LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

NORDISCHES PLANKTON

HERAUSGEGEBEN VON

Prof. Dr. K. Brandt u. Prof. Dr. C. Apstein

UNTER MITWIRKUNG VON

PROF. DR. BORGERT-BONN, PROF. DR. BROCH-OSLO, DR. VAN BREEMEN-CURAÇAO, PROF. DR. VON BUDDENBROCK-KIEL, PROF. DR. CARLGREN-LUND, PROF. DR. EHRENBAUM-HAMBURG, PROF. DR. GRAN-OSLO, DR. HAMBURGER-HEIDELBERG, PROF. DR. HARTLAUB-MÖLLN (†), DR. HOEK-HAARLEM (†), DR. KRAMP-KOPENHAGEN, PROF. DR. LAUTERBORN-FREIBURG I. BR., DR. LEMMERMANN-BREMEN (†), PROF. DR. LENZ-LÜBECK (†), PROF. DR. LOHMANN-HAMBURG, PROF. DR. MORTENSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. MÜLLER-GREIFSWALD, DR. NOLTE-KIEL, DR. PAULSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. PFEFFER-HAMBURG (†), DR. POPOFSKY-MAGDEBURG, PROF. DR. REIBISCH-KIEL, PROF. DR. REISINGER-KÖLN, PROF. DR. RHUMBLER-HANN.-MÜNDEN, PROF. DR. SCHELLENBERG-BERLIN, PROF. DR. SCHRÖDER-KIEL, PROF. DR. SIMROTH-LEIPZIG (†), DIREKTOR DR. STRODTMANN-WILHELMSBURG (ELBE), DR. TATTERSALL-MANCHESTER, PROF. DR. VANHÖFFEN-BERLIN (†), PROF. DR. VOSSELER-HAMBURG, PROF. DR. WILLE-OSLO (†), DR. WILLIAMSON-DOWNFIELD-DUNDEE UND PROF. DR. ZIMMER-BERLIN

III Lieferung

KIEL UND LEIPZIG
VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER

Umseitige Anzeige gefl. Beachtung empfohlen.

Verlag von Lipsius & Tischer, Kiel und Leipzig

Ergebnisse

der in dem Atlantischen Ozean von Mitte Juli bis Anfang November 1889 ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.

Auf Grund von gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

herausgegeben von

Victor Hensen
Professor der Physiologie in Kiel.

Band I

A. **Reisebeschreibung von Prof. Dr. O. Krümmel,** nebst Anfügungen einiger Vorberichte über die Untersuchungen. RM. 27,—

B. **Methodik der Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.** RM. 21,60

C. **Geophysikalische Beobachtungen von Prof. Dr. O. Krümmel.** RM. 9,—

Band II

E. a) **A. Thaliaceen von M. Traustedt.** RM. 1,80
B. **Verteilung der Salpen von Prof. Dr. C. Apstein.** RM. 6,75
C. **Verteilung der Doliolen von Prof. Dr. A. Borgert.** RM. 7,70
b) **Pyrosomen von Professor D. Seeliger.** RM. 10,80
c) **Appendicularien von Prof. Dr. H. Lohmann.** RM. 27,—

F. a) **Cephalopoden von Prof. Dr. G. Pfeffer.** RM. 180,—
b) **Pteropoden von Prof. Dr. P. Schiemenz.** RM. 5,40
c) **Heteropoden von demselben.** RM. 2,70
d) **Gastropoden mit Ausschluß der Heteropoden und Pteropoden von Prof. Dr. H. Simroth.** RM. 30,—
e) **Acephalen von demselben.** RM. 5,40
f) **Brachiopoden von demselben.** RM. 1,80

G. a) α. **Halobatiden von Prof. Dr. Fr. Dahl.**
β. **Halacarinen von Prof. Dr. H. Lohmann.**
Beide Arbeiten zusammen RM. 14,40.
Einzeln nicht erhältlich.
b) **Decapoden und Schizopoden von Prof. Dr. A. Ortmann.** RM. 12,60
c) **Isopoden, Cumaceen und Stomatopoden von Dr. H. J. Hansen.** RM. 12,60
d) **Cladoceren und Cirripedien von demselben.** RM. 6,75
e) **Amphipoden, I. Teil von Prof. Dr. J. Vosseler.** RM. 20,—
f) **1 u. ff. Copepoden von Prof. Dr. Fr. Dahl und Maria Dahl. 1. Die Corycaeinen von Maria Dahl.** RM. 40,—

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

X. Anneliden.

Von

Dr. J. Reibisch in Kiel.

Diejenigen polychaeten Anneliden, welche in allen Entwickelungsstadien dem Plankton angehören, verteilen sich auf vier Familien, von denen nur eine, die der Phyllodociden, auch Bodenformen aufweist. Die Alciopiden stehen den Phyllodociden sehr nahe, während die Typhloscoleciden und die Tomopteriden keine nähere Verwandtschaft zu anderen Polychaeten-Familien zeigen.

Nach rein äußerlichen Charakteren lassen sich die im Gebiete vorkommenden pelagischen Anneliden nach dem folgenden Schema bestimmen.

A. Ruder vollkommen ausgebildet, neben der Acicula mit einer großen Anzahl Borsten versehen.
   I. Augen klein oder fehlend . . . Phyllodocidae
   II. Augen groß . . . Alciopidae.
B. Ruder ohne oder mit wenigen Borsten.
   I. Ruder sehr klein, neben der Acicula zwei einfache Borsten . . . Typhloscolecidae.
   II. Ruder groß, Borsten vollständig fehlend Tomopteridae.

Phyllodociden.

Von den Phyllodociden sind zwei dem nordischen Plankton zugehörende Genera bekannt, und zwar *Phalacrophorus* und *Pelagobia*.

Phalacrophorus Greeff.

Antennen fehlen. Zwei sehr kurze Palpen vorhanden. Zwei Paar kurze, dorsale Tentakelcirren, zu deren hinterem Paare rudimentäre Ruder erhalten sind. Chaetopodien von vorn bis zur Körpermitte an Größe zunehmend. Dorsal- und Ventralcirren klein, rundlich. Ruder mit einer Acicula und mehreren zusammengesetzten Borsten. Borstenanhänge glatt. Das Analsegment trägt eine wimpernde Ringleiste. Rüssel mit zwei kräftigen

seitlichen Haken bewaffnet, die mit je zwei seitlich verlaufenden Längsrinnen versehen sind.

A. Augen vorhanden — *Ph. pictus.*
B. Augen fehlen — *Ph. borealis.*

1. **Phalacrophorus pictus** Greeff.

Greeff: Über pelagische Anneliden von der Küste der kanarischen Inseln. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 32. 1879.

Viguier: Etudes sur les animaux inférieurs de la baie d'Alger. II. Archives de Zoologie expérimentale et générale. II. série. T. IV. 1886.

Reibisch: Die pelagischen Phyllodociden und Typhloscoleciden der Plankton-Expedition. Kiel. 1895.

Die Art ist neben dem Vorhandensein der Augen leicht an dem mehr oder weniger regelmäßig verteilten Pigment zu erkennen. Am lebenden Tiere ist dasselbe orange-rot, und die mit Pseudopodien versehenen Pigmentzellen verbreiten dasselbe über den ganzen Körper. Beim konservierten Tiere erscheint das Pigment dunkelbraun oder schwarz. Durch Contraction der Pigmentzellen tritt eine segmentale Anhäufung des Pigmentes am Grunde der Ruder hervor. Die Größenzunahme der Ruder beginnt am 5. Segment. Länge 3—6 mm bei 20—30 Segmenten.

Ph. pictus ist eine Warmwasserform, die bisher nur in einem Exemplare nördlich vom 50. Breitengrade gefunden worden ist, und zwar in der Irminger See unter 60,3° N. Br. und 28,8° W. L. bei einer Oberflächentemperatur von 10,3° C.

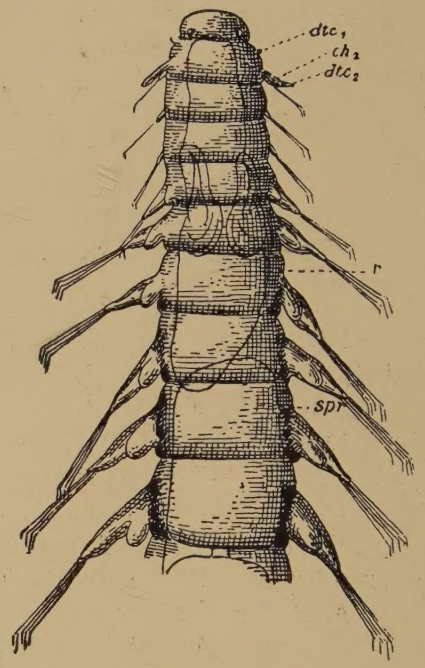


Fig. 1. *Phalacrophorus pictus.* Vorderende. dtc_1, dtc_2 Dorsale Tentakelcirren des 1. bez. 2. Segmentes. ch_2 Chaetopodium des 2. Segmentes. Vergr. $\frac{90}{1}$.

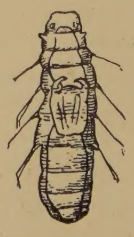


Fig. 2. Junger *Phalacrophorus.* Vergr. $\frac{50}{1}$.

2. **Phalacrophorus borealis** Reibisch.

Reibisch: Die pelagischen Phyllodociden und Typhloscoleciden der Plankton-Expedition. Kiel. 1895.

Mit dem Fehlen der Augen steht der Mangel jeden Pigmentes am übrigen Körper in Einklang. Der Kopflappen ist durch den Besitz einer größeren Anzahl von Schleimdrüsen ausgezeichnet, die sich leicht färben, und deren Secret das Vorderende des Tieres bei der Konservierung i. d. R. mit einer voluminösen Hülle umgibt. Die Größenzunahme der Ruder beginnt wie bei *Ph. pictus* am 5. Segment. Größe 3 mm bei 20 Segmenten.

Ph. borealis ist bisher nur auf der Plankton-Expedition erbeutet worden. Er fand sich in der Irminger-See und im Labradorstrom. Die Oberflächen-Temperatur betrug an den fünf Fangstationen (von denen nur eine wenig südlich vom 50. Breitengrade liegt) zwischen 8,3° C. u. 10,6° C.

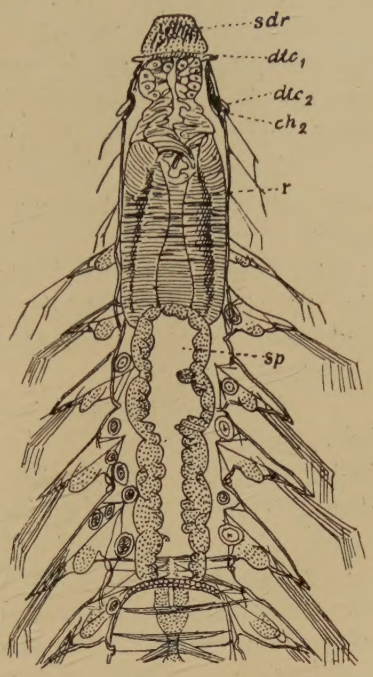


Fig. 3. *Phalacrophorus borealis*. Vorderende: sdr Schleimdrüsen. dtc_1, dtc_2 Dorsale Tentakelcirren des 1. bez. 2. Segmentes. ch_2 Chaetopodium des 2. Segmentes. Vergr. $\frac{90}{1}$.

Pelagobia Greeff.

Vier Antennen. Palpen fehlen. Vier Tentakelcirren, ein Paar dorsale und ein Paar ventrale, zu denen die rudimentären Ruder erhalten sind. Dorsal- und Ventralcirren schlank walzenförmig. Ruder mit je einer Acicula und zusammengesetzten Borsten, deren Anhänge sehr zart gezähnelt sind. Analsegment mit wimpernder Ringleiste. Rüssel mit zwei kurzen, stark gekrümmten Haken bewaffnet.

3. **Pelagobia longecirrata** Greeff.

Greeff: Über pelagische Anneliden von der Küste der kanarischen Inseln. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 32. 1879.

Viguier: Etudes sur les animaux inférieurs de la baie d'Alger. II. Archives de Zoologie expérimentale et générale. II. série. T. IV. 1886.

Reibisch: Die pelagischen Phyllodociden und Typhloscoleciden der Plankton-Expedition. Kiel 1895.

Vanhöffen: Die Fauna und Flora Grönlands in „Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—93“ II. Bd. Berlin 1897.

Mit den Merkmalen der Gattung. Das Vorhandensein der Haken konnte ich an lebendem Material konstatieren. An konservierten Tieren sind dieselben bei ihrer Kleinheit nur sehr schwer wahrzunehmen. Größe des Tieres bis 7,5 mm.

Pelagobia hat als eurytherme Form eine sehr weite Verbreitung. Der nördlichste Ort, an dem sie bisher nachgewiesen wurde, ist der Karajak-Fjord an der Westküste Grönlands (71° N. Br.) Außerdem ist sie unter 59,4° N. Br. im Golfstrom gefunden.

Außerhalb des Gebietes ist sie jedenfalls allgemein verbreitet. Bekannt ist sie bisher aus dem Atlantischen Ozean und dem Mittelmeer, sowie aus dem indischen Ozean. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Pelagobia* in größeren Tiefen, und zwar bis zu 1500—1700 m. Die niedrigste Temperatur, bei der *Pelagobia* beobachtet wurde, beträgt 4,7° C, und zwar bei einer Tiefe von 1300—1500 m in der Sargasso-See.

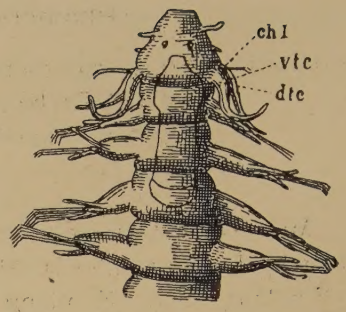


Fig. 4. *Pelagobia longecirrata.* Vorderende. dtc, vtc: dorsaler, ventraler Tentakelcirrus. ch_1 Chaetapodium. Vergr. $\frac{50}{1}$.

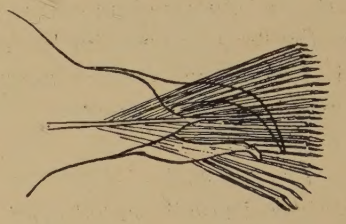


Fig. 5. *Pelagobia longecirrata.* Parapodium der rechten Seite. Vergr. $\frac{80}{1}$.

Fig. 6. Junge *Pelagobia.* Vergr. $\frac{50}{1}$.

Alciopiden.

Die Alciopiden sind als eine Unterfamilie der Phyllodociden anzusehen, die ihre auffälligsten Merkmale, die großen Augen und die fast völlige Durchsichtigkeit des Körpers, als Anpassung an das pelagische Leben erworben haben.

Als typische Warmwasserformen gelangen die Alciopiden jedenfalls nur gelegentlich mit warmen Strömungen in Gebiete nördlich vom 50. Breitengrad. Bisher sind hier auch nur zwei Arten in den Ausstrahlungen des Golfstromes beobachtet worden, die bei ihrem sonst ziemlich häufigen Vorkommen nur als gelegentliche Gäste des nordischen Gebietes aufzufassen sind.

A. Parapod mit einem Anhang. Zusammengesetzte Haar- und Hakenborsten. Callizona.

B. Parapod mit zwei Anhängen. Nur zusammengesetzte Haarborsten. Greeffia.

4. **Callizona Angelini** (Kinberg.)

Kinberg *(Krohnia Angelini):* Annulata nova. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlinger. 22. Jahrg. 1865. Stockholm 1866.

Greeff *(Rhynchonerella Angelini):* Untersuchungen über die Alciopiden. Nova Acta der Kais. Leop.-Carol. deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. 39. 1876.

Apstein: Callizona Angelini. Aus der Festschrift zum 70. Geburtstage Rudolf Leuckarts. Leipzig 1892.

—: Die Alciopiden und Tomopteriden der Plankton-Expedition. Kiel 1900.

Körper bis auf das letzte Drittel fast gleich breit, ohne Parapodien 2,5 mm, mit diesen 6 mm breit. Die vier Fühler stehen auf einem hohen Höcker, der 5. am Grunde des Höckers zwischen den Augen. Die fünf Tentakelcirren auf drei Segmente verteilt und alle verhältnismäßig kurz und dick. Eine ventral gelegene Hakenborste in jedem Chaetopodium.

Einziger Fundort im Gebiet: 60,2° N. Br., 22,7° W. L.

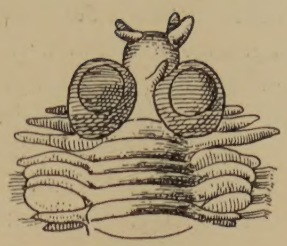


Fig. 7. *Callizona Angelini.* Vorderende. Vergr. $\frac{8}{1}$. Nach Apstein.

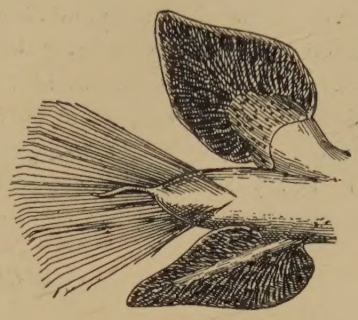


Fig. 8. *Callizona Angelini.* Parapod aus der Mitte des Körpers. Vergr. $\frac{13}{1}$. Nach Apstein.

5. **Greffia celox** (Greeff.)

Audouin et Milne-Edwards *(Alciopa Reynaudii):* Classification des Annélides et description des espèces qui habitent les côtes de la France. Annales des sciences naturelles. T. 29. 1833.

Greeff *(Halodora Reynaudii, Nauphanta celox):* Untersuchungen über die Alciopiden. Nova Acta d. Kais. Leop.-Carol. deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. 39. 1876.

M'Intosh: Report on the Annelida Polychaeta. Report on the scientific results of H. M. S. Challenger. Zool. XII. London 1885.

Apstein: Die Alciopiden des Naturhistor. Museums in Hamburg. Jahrbuch d. Hamburger Wissensch. Anstalten. VIII. 1891.

—: Die Alciopiden und Tomopteriden der Plankton-Exped. Kiel 1900.

Das eine Paar Fühler an den vorderen Ecken des Kopflappens, das andere Paar mehr nach der Mitte gerückt. Die ersteren sind zylindrisch, die letzteren zeigen an der Spitze eine birnförmige Anschwellung. Der unpaare Fühler auf

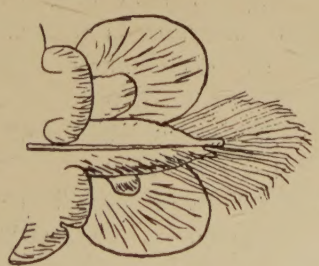


Fig. 9. *Greeffia celox.* Parapod aus der Mitte des Körpers. Vergr. $\frac{17}{1}$. Nach Apstein.

der oberen Fläche des Kopfes. Vier Paar einfache Fühlercirren, die eben so vielen kurzen Segmenten anzugehören scheinen. Der Rüssel besitzt am vorderen Rande zwei lange seitliche Fangorgane, denen sich im ganzen Umkreis noch acht flache Papillen zugesellen.

Länge bis 6 cm. Zahl der Segmente bis über 80.

Fundorte im Gebiet: 60°59' N. B., 14° W. L. 1 Exemplar Nordsee ohne nähere Angabe. (Levinsen.)

Typhloscoleciden.

Der Kopf trägt einen unpaaren Stirnfühler und zwei seitliche, blattförmige Cirren. Augen fehlen. Die zwei ersten Körpersegmente mit je zwei Cirren. Vom dritten Segment an blattförmige Dorsal- und Ventralcirren vorhanden. Chaetopodien sehr kurz, von vorn bis über die Körpermitte hinaus etwas an Größe zunehmend. Dieselben sind je mit einer geraden Acicula und zwei einfachen, meist gekrümmten Borsten bewaffnet. In den Cirren finden sich die stäbchentragenden Organe meist in größerer Zahl. Über dem Pharynx liegt das ausstülpbare retortenförmige Organ, welches mit Drüsenschläuchen erfüllt ist, die auf seiner Spitze münden.

Typhloscolex Wilh. Busch.

Der Stirnfühler sitzt einem zylindrischen Stumpf an dessen ventralem Rande auf. Das Kopfsegment trägt dorsal und ventral je einen kräftigen Wulst, aus denen eine größere Anzahl bewegliche, lange Wimpern hervorragen. Zwei ähnliche, kleinere Wülste sitzen dem dorsalen Wulste seitlich an. Chaetopodien vom fünften Segment an vorhanden.

6. **Typhloscolex Mülleri** Busch.

Busch: Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbelloser Seethiere. 1851.

Wagner: *(Sagitella Kowalewskii* Form B): Nouveau groupe d'Annélides. Traveaux de la Société des Naturalistes de Saint-Pétersbourg. III. 1872.

Uljanin (*Sagitella barbata*): Sur le genre Sagitella. Archives de Zoologie expérimentale et générale. T. VII. 1878.

Greeff *(Acicularia Virchowii* iuv.): Über pelagische Anneliden von der Küste der kanarischen Inseln. Zeitschr. für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 32. 1879.

—: Typhloscolex Mülleri W. Busch. Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. 32. 1879.

Reibisch: Die pelagischen Phyllodociden und Typhloscoleciden der Plankton-Expedition. Kiel 1895.

Die Breite des dorsalen und ventralen Wulstes kommt der des Kopfes ungefähr gleich. Die Cirren des Kopfsegmentes vorn und hinten eingebuchtet. Die paarigen Cirren vom dritten Segment an rundlich. Chaetopodien sehr kurz. Die zwei Borsten ragen ziemlich weit (bis zur

doppelten Länge des Chaetopodiums) aus denselben hervor. Länge bis 4,5 mm bei 25 Segmenten.

Typhloscolex Mülleri ist wie alle Typhloscoleciden eine Warmwasserform, die im Atlantischen Ozean ziemlich regelmäßig sich findet. Im Gebiet ist sie nur einmal im Labradorstrom unter 50° N. Br. und 48,1° W. L. bei einer Oberflächentemperatur von 10,2° in zwei Exemplaren erbeutet worden. Aus dem Fundort ist zum wenigsten zu schließen, daß die betreffenden Exemplare nicht direkt durch einen Ast des Golfstromes in kälteres Gebiet gekommen sind, sondern daß sie sich längere Zeit in kälterem Wasser gehalten haben. Ob die Art trotzdem nur als Gast des nördlichen Gebietes zu betrachten ist, läßt sich noch nicht mit Bestimmtheit sagen.

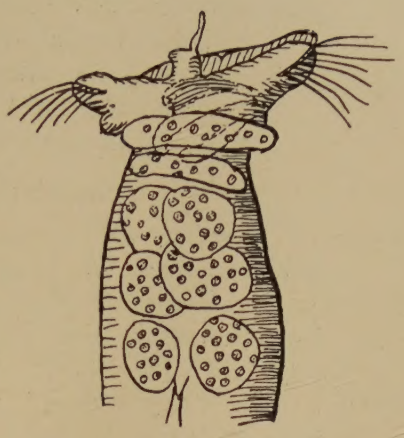


Fig. 10. *Typhloscolex Mülleri.* Vorderende von der Seite. Der Kopfcirrus der rechten Seite ist fortgelassen. Vergr. $\frac{35}{1}$.

Tomopteriden.

Die Tomopteriden sind pelagische Polychaeten, die sich in erster Linie durch den Mangel der Borsten in den spaltästigen Rudern auszeichnen. Nur die Tentakelcirren, von denen sich ein Paar kurze bei einzelnen Arten am ersten Körpersegment und ein Paar sehr lange bei allen Arten am zweiten Segment finden, sind mit je einer Borste versehen, welche das betreffende Organ von der Basis bis zur Spitze durchzieht.

Für die systematische Scheidung der Arten ist die Verteilung der rosettenförmigen Organe und der Flossendrüsen von Wert. Die rosettenförmigen Organe finden sich entweder auf den Cirren (Flossen) oder im Ruder selbst. Sie werden jetzt als Leuchtorgane gedeutet. Charakterisiert sind sie durch einen zentral gelegenen braunrot bis gelb pigmentierten Kern von dem eine Anzahl radiär gestellter prismenförmiger Körper ausgeht. Das Pigment verschwindet bei der Konservierung sehr bald, die Rosette ist aber trotzdem bei Aufhellung des Präparates meist deutlich zu erkennen. Die Flossendrüsen sind als Anhäufungen von einzelligen Drüsen aufzufassen, die sonst auch im ganzen Cirrus gleichmäßig verteilt vorkommen und an den peripheren Rändern derselben ausmünden, in den Flossendrüsen aber zu Bündeln zusammentreten, um in einem gemeinschaftlichen Porus, der dann mehr in der Fläche des Cirrus liegt, nach außen zu münden. In zweiter Linie für die Bestimmung der Arten von Bedeutung ist das Vorhandensein oder Fehlen des vordersten Paares der Tentakelcirren und des Schwanzanhanges, d. h. einer relativ dünnen Verlängerung des Hinterendes, die entweder frei von Parapodien ist oder nur rudimentäre Anlagen derselben trägt.

Im nordischen Gebiet sind bisher drei Arten von Tomopteris nachgewiesen.

A. Rosettenförmige Organe vorhanden *T. helgolandica.*
B. Rosettenförmige Organe fehlen.
1. In jedem Ventralcirrus nur eine Flossendrüse. *T. septentrionalis.*
2. Im ersten bis dritten Parapod nur je eine Flossendrüse im Ventralcirrus, vom vierten Parapod an je zwei solche *T. planktonis.*

7. **Tomopteris helgolandica** Greeff.

Busch: *(Tomopteris onisciformis):* Einiges über Tomopteris onisciformis. Müllers Archiv für Anatomie, Physiologie etc. Jahr 1847.

Leuckart u. Pagenstecher (*Tomopteris onisciformis u. quadricornis):* Untersuchungen über niedere Seetiere. Müllers Archiv f. Anatomie, Phys. etc. Jahr 1858.

Carpenter u. Claparède (*T. onisciformis*) Further researches on T. onisciformis. Transact. Linnean Soc. London. Vol 23. 1860.

Quatrefages (*Eschscholzia quadricornis* u. *E. Leuckarti*): Histoire naturelle des Annelés marins et d'eau douce. 1865.

Greeff: Über pelagische Anneliden von der Küste der kanarischen Inseln. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 32. 1879.

Apstein: Die Alciopiden und Tomopteriden der Plankton-Expedition. Kiel und Leipzig 1900.

Erstes Paar Fühlercirren vorhanden. Zweites Paar fast körperlang. Parapodien mit je einem rosettenförmigen Organ im Dorsal- und Ventralcirrus. In den ersten beiden Parapodien liegt ein solches Organ auch noch im ventralen Ruderast. An der Außenseite des ventralen Ruderastes findet sich außerdem im Ventralcirrus jeden Parapodiums eine Flossendrüse. Junge Tiere (bis zu 11 Segmenten) besitzen noch keinen Schwanzanhang, bei solchen von 12 Segmenten beginnt dessen Bildung. Bei größeren Exemplaren ist er stets vorhanden. Ovarien oder Hoden sowohl im dorsalen wie im ventralen Ruderast. Länge bis zu 87 mm bei 21 ausgebildeten Parapodien.

In der Nordsee findet sich *T. helgolandica* sehr regelmäßig bis etwa 60° N. Br. und ist auch im Kattegat nachgewiesen. Außerdem ist sie im Gebiete

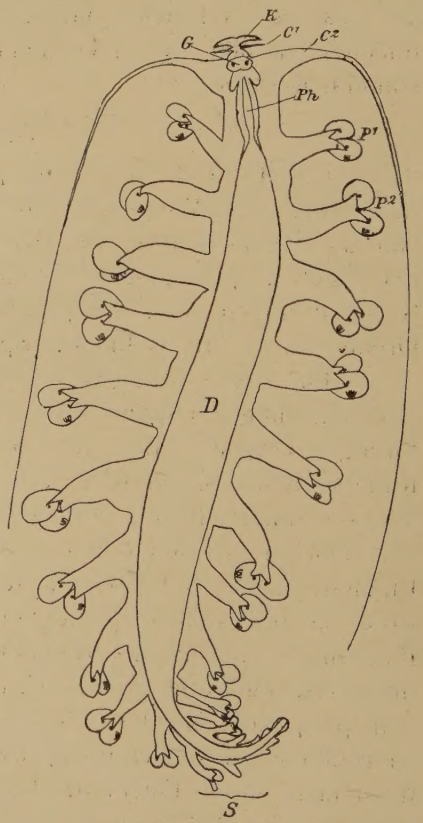


Fig. 11. *Tomopteris helgolandica.* K. Kopf. C^1, C^2, 1. bez. 2. Fühlercirrenpaar. P^1, P^2. . 1., 2. . . . Parapod. S. Schwanzanhang. Ph. Rüssel. D. Darm. Vergr. $\frac{10}{1}$. Nach Apstein.

noch nordwestlich der Hebriden, sowie an der Nord- und Südküste von Irland erbeutet.

Südlich vom 50. Grad ist das Vorkommen konstatiert auf der Neufundland-Bank, vor der Mündung des Pará, bei Triest. 1 Exemplar der Plankton-Expedition stammt aus der Sargasso-See. Bis auf dieses letzte Vorkommen liegen also alle Fundorte von *T. helgolandica* in Küstennähe oder doch auf mehr oder weniger flachem Wasser.

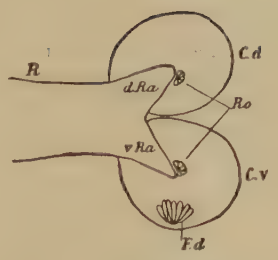


Fig. 12. *T. helgolandica.* Ruder der rechten Seite. dRa, vRa: dorsaler, ventraler Ruderast Cd, Cv. Dorsaler, ventraler Cirrus. Ro Rosettenförmiges Organ. Fd. Flossendrüse. Vergr. $\frac{20}{1}$. Nach Apstein.

8. **Tomopteris septentrionalis** Apstein.

Apstein: Die Alciopiden und Tomopteriden der Plankton-Expedition. Kiel und Leipzig 1900.

Erstes Fühlercirrenpaar fehlt, zweites Paar etwa halb so lang als der Körper. An der Spitze des ventralen Cirrus von jedem Parapodium eine Flossendrüse. Gelegentlich findet sich an einzelnen Ventralcirren noch ein rosettenförmiges Organ. Schwanzanhang fehlt. Ovarium oder Hoden nur im dorsalen Ruderast. Länge bis 12 mm bei 21 Parapodien.

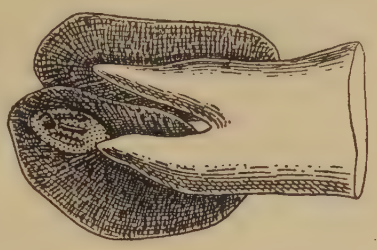


Fig. 13. *T. septentrionalis.* 2. Parapod der linken Seite. Vergr. $\frac{25}{1}$. Nach Apstein.

T. septentrionalis ist in ihrer Verbreitung auf das kalte Gebiet beschränkt. Die Plankton-Expedition hat sie in zahlreichen Fängen, zum Teil in größeren Mengen, in der Irminger-See, dem West-Grönland- und dem Labradorstrom gefangen. Zu diesen Fundorten kommt noch eine Anzahl bis nördlich vom 65. Grad an der Westküste von Grönland hinzu.

Außerhalb des Gebietes ist sie nur einmal im Golfstrom unter 43,6° N. und 19,9° W. bei einer Oberflächentemperatur von 16,2° C erbeutet.

9. **Tomopteris planktonis** Apstein.

Apstein: Die Alciopiden und Tomopteriden der Plankton-Expedition. Kiel und Leipzig 1900.

Erstes Fühlercirrenpaar fehlt, zweites Paar fast körperlang. Am ersten bis dritten Parapod je eine endständige, kleine Flossendrüse im Ventral-

cirrus. Vom vierten Parapod tritt dann noch eine zweite große ventrale Flossendrüse, ebenfalls im Ventralcirrus liegend, hinzu. Schwanzanhang fehlt. Ovarium oder Hoden im dorsalen Ruderast. Länge bis 5 mm bei dreizehn Parapodien.

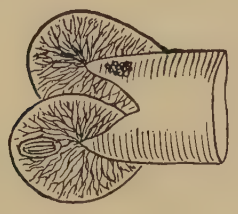


Fig. 14. *T. planktonis.*
3. Parapod der linken Seite. Vergr. $\frac{50}{1}$.
Nach Apstein.

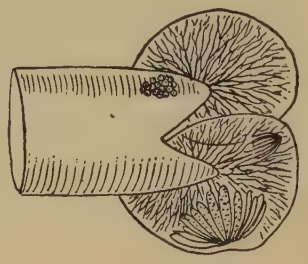


Fig. 15. *T. planktonis.*
5. Parapod der rechten Seite. Vergr. $\frac{50}{1}$.
Nach Apstein.

Im Gebiet ist *T. planktonis* bisher in der Irminger-See und im Labrador-Strom, sowie im Karajakfjord, 70° N., an der Westküste Grönlands nachgewiesen.

Im warmen Gebiet des atlantischen Ozeans ist sie an mehreren Stellen im Süd-Äquatorial- und im Guinea-Strom erbeutet.

Die Chaetognathen.

Von

S. Strodtmann, Helgoland.

Die Chaetognathen sind Tiere von wurmförmiger Gestalt, deren Körper in drei mehr oder weniger getrennte Regionen, eine Kopf-, Rumpf- und Schwanzregion, zerfällt. Hinter dem Kopf befindet sich in der Regel eine kleine Einschnürung, Rumpf und Schwanz ist durch ein Querseptum getrennt. Am Rumpf und am Schwanz dehnen sich in horizontaler Richtung flossenähnliche Gebilde aus, die aus einer homogenen Substanz, gestützt von abgeplatteten, chitinigen Strahlen, besteht. Die unpaarige Schwanzflosse ist immer vorhanden, die Zahl der paarigen Seitenflossen schwankt zwischen 1 und 2.

Am Kopfe befinden sich chitinige Haken, die als Fangapparat dienen. Diese bestehen nach Krumbach*) aus Fuß, Schaft und eingepflanzter

*) Über die Greifhaken und ihre Bedeutung für die Systematik siehe die Arbeit von Thilo Krumbach, die Greifhaken der Chaetognathen in Zool. Jahrb. XVIII B. 6. Heft, Jena 1903.

Spitze. Der Schaft ist sensenförmig gekrümmt und inwendig von einem Kanal durchzogen, der von einem weitmaschigen Gewebe, der sogenannten Pulpa, erfüllt ist. Der Querschnitt des Schaftes ist je nach der Art oval bis keilförmig, die Spitze einfach kegelförmig bis hakig umgebogen. Im ruhenden Zustande sind die Greifhaken von einer Hautduplikatur, der Kopfkappe, umgeben. Am Kopfe befinden sich ferner vor der Mundöffnung eine Anzahl kleiner Zähnchen, die je nach der Spezies in 1 oder 2 Reihen geordnet sind, und deren Spitze meist 3 bis 5zackig ist. Der Schaft der Greifhaken und Zähne ist gelblich gefärbt, nur die eingesetzte Spitze ist hell.

Der Rumpf besitzt 4 bis zum Ende des Körpers sich erstreckende Längsmuskelbänder, 2 dorsale und 2 ventrale. Zwischen ersteren und letzteren liegt ein fast muskelfreier Streifen, das sogenannte Seitenfeld, das als Ansatzstelle für die Flossen dient. Den Rumpf durchläuft der gerade Darmkanal, dessen After ventral am Ende des Rumpfes liegt. Zu seinen Seiten befinden sich die weiblichen Geschlechtsorgane, deren röhrenförmige Eileiter ebenfalls am Ende des Rumpfes in der Regel lateral nach außen münden. Das Schwanzsegment ist durch eine Längswand in zwei Hälften geteilt, in denen je 1 Hoden mit einem kurzen Vas deferens liegt. Ferner findet sich am Schwanze eine mehr oder weniger vorspringende, lateral liegende Samenblase.

Die Epidermis ist vielfach einschichtig. Mehrschichtig ist sie besonders am vorderen Teile des Rumpfes, wo sie bei einzelnen Arten außerordentlich dick werden kann.

Das Nervensystem ist ziemlich kompliziert. Es besteht aus 2 größeren Ganglien, einem dorsalen Kopf- und einem ventralen Bauchganglion, die durch 2 starke Nerven mit einander verbunden sind. Vom Kopfganglion gehen auch 2 Nerven zu den kompliziert gebauten, etwa in der Mitte des Kopfes liegenden Augen. Hinter den Augen befindet sich das sogenannte Geruchsorgan oder corona ciliata, ein in sich zurücklaufender Epithelstreifen, gebildet aus Zellen mit feinen Cilien. Tastorgane finden sich über den ganzen Körper zerstreut in der Form von Hügeln, an deren Spitze in einer Ebene eine Anzahl starrer Haare stehen.

Die genauere Anatomie der Chaetognathen findet sich in den Arbeiten von Grassi und Hertwig. Die wichtigste Literatur über sie ist aufgeführt in den Arbeiten von Strodtmann*) und Steinhaus.**) ***)

Die Chaetognathen zerfallen nach der Einteilung von Langerhans in die 3 Genera *Sagitta, Krohnia* und *Spadella.*

---

*) Strodtmann, Die Systematik der Chaetognathen und die Verbreitung der einzelnen Arten im atlantischen Ocean. Archiv f. Naturgesch. Jg. 1892 V. I.

**) Steinhaus, Die Verbreitung der Chaetognathen im südatlantischen und nördlichen Ocean. Dissert. Kiel 1896.

***) Steinhaus, Chaetognathen in Hamb. Magelh. Sammelreise. Hamburg 1900.

Bestimmungstabelle.

A. Schwanzsegment kürzer als die halbe Körperlänge.

I. Spitze der Greifhaken gekrümmt (hakenförmig). Schaft nur wenig gekrümmt.

a) Ein Paar Seitenflossen auf Schwanz und Rumpf liegend, die 20—25 Zähnchen in einer Reihe. Der innere Rand der Greifhaken glatt, bei jugendlichen Individuen mit leicht abbrechbaren Zähnen versehen. Länge 3—4 cm.

Krohnia hamata

b) 2 Paar Seitenflossen, Zähnchen in 2 Reihen (vorne 6—8, hinten 10—12). Rand der Greifhaken deutlich gezähnt. $1^1/_2$ cm.

Sagitta serratodentata

II. Spitze der Greifhaken kegelförmig, Schaft, wenigstens im letzten Drittel, stark gekrümmt.

a) Ein Paar Seitenflossen. Zähnchen in einer krummen Reihe liegend (ca. 18), am Grunde flaschenhalsförmig eingeschnürt. Spitze der Greifhaken scharf zulaufend. Körper sehr dünn. 1—$1^1/_2$ cm.

Krohnia subtilis

b) Zwei Paar Seitenflossen, 2 Reihen Zähnchen.

1. Seitenflossenpaare zusammenstoßend. Kopf groß. Greifhaken 8—10, vordere Zähnchen 3—5, hintere 5—7. 3—4 cm.

Sagitta Whartoni

2. Seitenflossenpaare getrennt.

α) Hinter dem Kopf Verdickung der Epidermis. Schaft der Greifhaken nur im letzten Drittel gekrümmt, keine Crista. $1^1/_2$—2 cm.

Sagitta bipunctata

β) Epidermis hinter dem Kopf nicht verdickt. Schaft der Greifhaken vom Grunde auf gekrümmt, unterhalb der Spitze eine kurze massige Crista. bis 7 cm.

Sagitta hexaptera

B. Schwanzsegment gleich der halben Körperlänge. 1 Paar Seitenflossen. nur auf dem Schwanze liegend. Hinter dem Kopfe kleinzellige, breite Verdickung der Epidermis, bis an das Ende des Rumpfes gehend. Seitenflosse mit der Schwanzflosse zusammenstoßend. 2 tentakelartige Auswüchse an der Kopfkappe. ca. $^1/_2$ cm.

Spadella cephaloptera.

I. Sagitta (Slabber).

2 Paar seitliche Flossen. 2 Reihen Zähnchen. Hinter dem Kopfe keine oder nur geringe seitliche Verdickung der Epidermis.

1. Sagitta hexaptera (d'Orb).

Synonyma: *Sagitta bipunctata* (Krohn). *Spadella hexaptera* (Grassi). *Sagitta Darwini?* (Grassi).

Fig. 1. *Sagitta hexpatera.* Nach Hertwig.

Diese Art wird bis zu 7 cm lang. Der Kopf ist ziemlich groß. Der Schwanz beträgt $^1/_4$ bis $^1/_5$ der ganzen Länge. Am Rumpfe befinden sich 2 Paar deutlich getrennte Seitenflossen von fast dreieckiger Form; das hintere Paar liegt auf dem Rumpf und dem Schwanzsegment, das vordere erstreckt sich etwa bis zur Mitte des Rumpfes. Die Ovarien erreichen eine Länge von 2 cm. Die Eileiter sind bei reifen Tieren schon dem bloßen Auge sichtbar. Die halbkugelig vorspringenden Samenblasen sind verhältnismäßig klein. Die 6 bis 8 Greifhaken (jederseits) sind vom Grunde aus ziemlich stark gekrümmt, ihre Spitze ist kegelförmig, bei den zuerst gebildeten Haken schmal und schlank (Fig. 2.), bei den später gebildeten breit und kurz (Fig. 3). Der Schaft ist unterhalb der Spitze durch eine kurze massige Crista verbreitert und sein innerer Rand glatt. Die Zahl der vorderen Zähne beträgt 3 bis 4, die der hinteren 5 bis 7 (ebenfalls an jeder Seite). Das Geruchsorgan ist birnenförmig, ziemlich kurz und erstreckt sich nur wenig auf den Rumpf. Die Tasthügel liegen unregelmäßig über den ganzen Körper zerstreut. Die muskelfreien Seitenfelder sind verhältnismäßig recht groß.

Verbreitung: S. hexaptera ist kosmopolitisch. Im Nordatlantischen Ozean ist sie von der Plankton-Expedition auf allen Stationen mit Ausnahme der ersten gefunden worden.

Fig. 2. Spitze eines älteren Greifhaken. Nach Krumbach.

Fig. 3. Spitze eines jüngeren Greifhaken. Nach Krumbach.

2. Sagitta whartoni (Fowler).

[Literatur: Fowler, On the Plankton of the Faeroe Channel Proc. Zool. Soc. of London 1896].

Die größte Länge dieser Art betrug 4,5 cm. Der Kopf ist groß, der Schwanz $^1/_4$ bis $^1/_5$ der Gesamtlänge. Die beiden seitlichen Flossenpaare stoßen zusammen, ja, verschmelzen beinahe mit einander. Die Zahl der Greifhaken beträgt 8 bis 10, die Zahl der Zähnchen beträgt in der vorderen dorsalen Reihe

3 bis 5, in der hinteren ventralen Reihe 5 bis 7, ihre Spitze ist nicht gezackt. Eine Corona ciliata ist nicht bemerkt worden.

Verbreitung: 61° 18′ N. 4° 21′ W. bis 59° 42′ N. 7° 7′ W. Diese Art gehört nach Fowler zum sogenannten „Mesoplankton", d. h. sie befindet sich namentlich in einer Tiefe von 100 Faden unter der Oberfläche und 100 Faden über dem Boden.

Fig. 4. *S. whartoni.* Nach Fowler.

3. Sagitta bipunctata (Quoy & Gaimard).

Synonyma: *Sagitta setosa* (Müller). *Sagitta multidentata* (Krohn). *Sagitta germanica* (Leuckart u. Pagenstecher). *Spadella bipunctata* (Grassi).

Ihre Länge beträgt $1^1/_2$ bis 2 cm. Der Schwanz erreicht $^1/_3$ bis $^1/_4$ der Totallänge. Die Seitenflossenpaare sind getrennt, das vordere ist schmäler und erstreckt sich ungefähr bis zum Bauchganglion, das hintere geht bis zu den Samenblasen. Diese sind bei den reifen Tieren verhältnismäßig groß und weit vorspringend. Der Kopf hat 8 bis 12 Greifhaken mit ovalem Durchschnitt. Der Schaft ist unten fast gerade, oben stark gekrümmt. Die Pulpa liegt genau zentral. Die Spitze ist streng kegelförmig, mit ovaler Basis, sie ist bis zu einem Drittel ihrer Höhe in den Schaft eingesetzt. 4 bis 6 vordere und 10 bis 15 hintere Zähne, deren Spitzen gezackt sind. Hinter dem Kopfe befindet sich an beiden Seiten des Rumpfes eine kleine epidermoidale Verdickung. Die Seitenfelder sind verhältnismäßig schmal. Das Geruchsorgan hat die Form eines vorn und hinten etwas eingedrückten Ovals, ist sehr lang und geht beinahe bis zum Bauchganglion hinab. Die Tastorgane sind in fast regelmäßigen Querreihen über den Körper angeordnet.

Fig. 5. Spitze eines Greifhakens von *S. bipunctata.* Nach Krumbach.

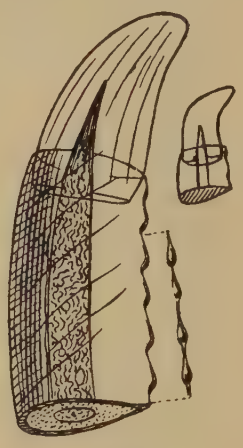


Fig. 6. Spitzen von Greifhaken bei *S. serratodenta.* Nach Krumbach.

Verbreitung: Auch diese Art ist kosmopolitisch, sie ist die einzige in der Ostsee vorkommende Art, auch in der südlichen Nordsee ist bis jetzt noch keine andere nachgewiesen. Auf dem offenen Nordatlantischen Ozean kommt sie wenig oder garnicht vor, während in der Sargassosee ihre Menge wieder recht bedeutend ist.

4. Sagitta serratodentata (Krohn).

Synonyma: *Sagitta Gegenbauri?* (Fol). *Sagitta rostrata?* (Busch). *Spadella serratodentata* (Grassi).

S. serratodentata ist etwas kleiner als *bipunctata* (bis 1,5 cm). Auch

ist sie etwas schlanker gebaut und ohne die seitliche Epidermisverdickung hinter dem Kopfe. Sie ist leicht kenntlich an ihren Greifhaken, deren innerer Rand deutlich gezähnt (nach Krumbach mit einer Leiste aus „knötchenartigen Anschwellungen“ versehen) sind und deren Spitze etwas umgebogen ist. Der Querschnitt des Schaftes ist lang keilförmig. Ihre Zahl beträgt 5 bis 8. Die vorderen Zähnchen sind 6 bis 8, die hinteren Zähnchen 10 bis 12 an der Zahl.

Verbreitung: *S. serratodentata* ist kosmopolitisch, sie findet sich namentlich im südatlantischen Ozean und im Mittelmeere. Im nordatlantischen Ozean ist sie von der Plankton-Expedition auch auf den meisten Stationen, wenn auch nur in geringerer Anzahl gefunden worden. So gut wie ganz fehlt sie in der Irmingersee.

II. Krohnia (Langerhans).

Nur ein seitliches Flossenpaar, daß sich auf Rumpf und Schwanz erstreckt. Nur eine Reihe von Zähnen. Rumpf länger als Schwanz. Hinter dem Kopfe keine starke Wucherung der Epidermis.

5. Krohnia hamata (Möbius).

Synonyma: *Spadella hamata* (Hertwig). *Sagitta hamata* (Möbius).

Krohnia hamata erreicht eine Größe von 3 bis 4 cm. Der Schwanz ist $^1/_3$ bis $^1/_4$ der Totallänge. Kopf verhältnismäßig klein. Ein Paar Seitenflossen, das auf dem Rumpfe und dem Schwanze liegt und sich nach Fowler sehr weit nach vorne erstreckt. Die Zahl der Greifhaken beträgt 8 bis 9, der Schaft besitzt einen ovalen Durchschnitt, ist dunkel gefärbt und nicht sehr stark gekrümmt, die Spitze ist knieförmig umgebogen (Fig. 8). Durch dieses Merkmal läßt diese Art sich leicht erkennen. Bei jugendlichen Individuen sind die Greifhaken an ihrer inneren Kante mit einer Reihe langer Zähne versehen (Fig. 9), die bei zunehmendem Alter abfallen, während die Spitze allmählich ihre knieförmige Krümmung annimmt. Die Zähnchen sind nur in einer Reihe geordnet, ihre Zahl beträgt 20 bis 25. Das Geruchsorgan hat die Form eines in der Mitte eingedrückten Ovals. Die Ovarien sind von rötlich-gelber Farbe, die Samenblasen sind nur klein.

Fig. 7. *Kr. hamata.*

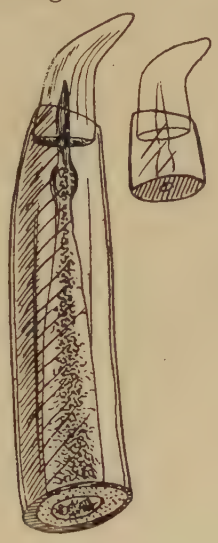


Fig. 8. Ältere Greifhaken von *Kr. hamata.* Nach Krumbach.

Fig. 9. Greifhaken einer jüngeren. *Kr. hamata.*

Verbreitung: *Kr. hamata* ist eine spezifisch nordische Art. Sie findet sich nach den Befunden der Plankton-Expedition besonders in der Irminger-See und im Labradorstrom. Römer und Schaudinn haben sie bei Spitzbergen gefunden. Levinsen von 57° bis 59° n. Br. Weiter südlich ist sie von Möbius im Skagerak aus größeren Tiefen hervorgeholt worden, wohin sie jedenfalls mit dem polaren Tiefenwasser hingekommen ist. Fowler hat sie allerdings im Faeroe-Kanal auch an der Oberfläche gefunden. Interessant ist das Vorkommen von jungen Individuen im antarktischen Strom, wie es Steinhaus konstatiert hat.

6. Krohnia subtilis (Grassi).

Synonyma: *Spadella subtilis* (Grassi).

Diese Art gehört zu den kleineren Chaetognathen. Ihre Länge beträgt 1 bis 1½ cm. Die Körpergestalt ähnelt infolge des großen Kopfes und des schlanken Körpers am meisten einer Stecknadel. Auch bei ihr sind die Greifhaken von einer charakteristischen Gestalt. Sie sind, der Zahl nach 8, an der Basis sehr breit und dann allmählich in eine sehr lange und feine Spitze auslaufend (Fig. 10). Die Zähnchen (16 bis 18) stehen in einer einzigen krummen unregelmäßigen Reihe und sind von verhältnismäßig bedeutender Größe. An der Basis sind sie flaschenhalsförmig eingeschnürt (Fig. 11) und ihre Spitze scheint nicht gezackt zu sein. Die Samenkapseln sind ziemlich weit vorspringend. Die Schwanzregion beträgt ca. ⅓ der Gesamtlänge. Das Seitenflossenpaar liegt zum Teil auf dem Rumpfe, zum Teil auf dem Schwanze.

Fig. 10. Greifhaken von *Kr. subtilis.* Fig. 11. Zähnchen von *Kr. subtilis.*

Verbreitung: Sie kommt namentlich im Floridastrom und im Sargassomeer vor. Auch bei Messina findet sie sich vereinzelt, ebenso im Südatlantischen und Indischen Ozean. Im Nordatlantischen Ozean ist sie nur vereinzelt gefunden.

III. Spadella (Langerhans).

Nur ein Paar auf dem Schwanzsegment liegende Seitenflossen. Hinter dem Kopfe an beiden Seiten Epidermisverdickungen, die sich bis zu den Seitenflossen oder noch darüber hinaus erstrecken. 2 Reihen Zähnchen. Kleine, bis 1 cm lange Tierchen.

7. Spadella cephaloptera (Busch).

Synonyma: *Sagitta cephaloptera* (Busch). *Sagitta Mariana* (Lewes). *Sagitta gallica?* (Pagenstecher). *Sagitta*

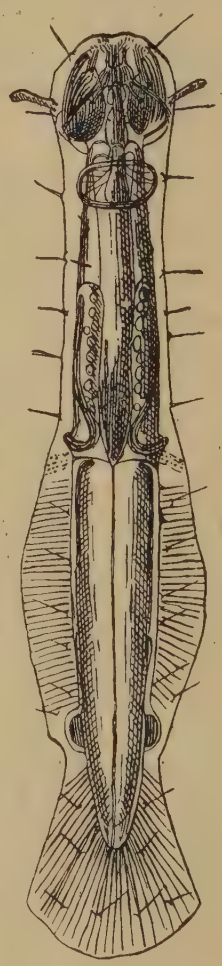


Fig. 12. *Sp. cephaloptera.* Nach Hertwig.

Batziana? (Giard). *Spadella cephaloptera* (Langerhans). *Sagitta Claparèdi* (Grassi).

Sp. cephaloptera gehört nicht zu den eigentlichen Planktonorganismen, sie findet sich nur in der Nähe der Küste und zwar meist auf Algen festsitzend. Sie wird nur $^1/_2$ cm groß. Der Körper ist wenig durchsichtig, oft gelblich. Das eine seitliche Flossenpaar liegt fast ganz auf dem Schwanzsegment und erstreckt sich bis zu den Samenblasen, hinter denen dann sofort die Schwanzflosse beginnt. Der freie Rand der Flossen ist gezackt. Hinter dem Kopf liegt eine seitliche Verdickung der Epidermis, bestehend aus blasigen Zellen. Die Kopfkappe trägt 2 tentakelartige braun pigmentierte Papillen. Die Zähnchen stehen in 2 Reihen und in jeder 3 bis 4. Greifhaken 8 bis 9, ein wenig gezähnt. Geruchsorgan oval und zwar liegt die längere Axe in der Queraxe des Tieres. Am Anfang des Darmes liegen 2 Blindsäcke. Die Ovarien gehen fast bis zum Kopfe, die Tastorgane liegen in Grübchen. An der Bauchseite sind Klebzellen. Außer den longitudinalen Rumpfmuskeln finden sich auch noch transversale.

Verbreitung: Sie findet sich im Mittelmeer, an verschiedenen Stellen der französischen atlantischen Küste sowie bei den Scilly- und Orkney-Inseln.

Nachtrag.*)

Sagitta arctica Aurivill.

Literatur: Carl Aurivillius, Das Plankton der Baffins Bay und Davis Street. S. 188. 1896. Festskrift för Liljeborg.

Flossen wie bei S. hexaptera d'Orb. Greifhaken 11 (12), Vorderzähne 6 (7), Hinterzähne 15 (16). Schwanzsegment — ohne Flosse — = $^1/_4$ des Rumpfes. Körperlänge 28—30 mm.

Verbreitung: Grönländische Meere und Skagerak.

*) Erst kurz vor Beendigung des Druckes gelang es mir, die kurze Diagnose von Sag. arctica zu finden, die hier wörtlich zum Abdruck gelangt ist.

Nordische Plankton-Rotatorien.

Von

Robert Lauterborn.

Allgemeine Charakteristik. — Freischwimmende oder festsitzende, von der Trochophora-Larve ableitbare mikroskopisch kleine Würmer, ohne innere Segmentierung und echte Extremitäten, doch äußerlich meist in einen Kopf-, Rumpf-, und Fuß- oder Schwanzabschnitt gegliedert. Kopfabschnitt vorn mit dem (nur sehr selten fehlenden) aus zwei verschieden ausgebildeten Cilienkränzen bestehenden retraktilen Räderorgan, das zur Fortbewegung sowie zum Herbeistrudeln der Nahrung dient. Rumpf entweder weichhäutig oder mit einer panzerartig erhärteten Cuticula bedeckt. Fuß meist gut entwickelt, oft mit zehenartigen Anhängen versehen und fernrohrartig in den Körper einziehbar.

Mundöffnung am Vorderende, oft nach der Ventralseite verlagert, von Cilien umgeben. Oesophagus mit eigentümlichem Kauapparat (Mastax), aus einer Anzahl (für die einzelnen Familien jeweils charakteristisch gebauter) Chitinstückchen zusammengesetzt, welche gegeneinander klappend die eingestrudelte Nahrung zermalmen. Magen mit Anhangsdrüsen; nur selten blindgeschlossen, meist hinten durch einen dorsal gelegenen After ausmündend. Exkretionsapparat aus einer kontraktilen, in den Enddarm (Kloake) sich entleerenden Blase bestehend, in welche die oft weit nach vorn sich erstreckenden mit Wimperflammen versehenen geschlängelten Exkretionskanäle einmünden.

Geschlechtsorgane aus einem meist unpaaren ventral gelegenen, in Keim- und Dotterstock gesonderten Ovar bestehend, dessen Ovidukt in die Kloake mündet. Nervensystem ein dorsal vom Schlund liegendes großes oft Augenflecke tragendes Cerebralganglion, von dem Nervenfasern ausstrahlen. Sinnesorgane in Gestalt von sog. Tastern entwickelt, welche aus einfachen oder büschelig vereinigten mit gangliöser Anschwellung versehenen

Härchen bestehen; sie finden sich im Bereiche des Räderorganes, dann im Nacken sowie an den Seiten des Körpers, im letzteren Falle oft weit nach hinten gerückt.

Fortpflanzung. Die Rotatorien sind getrennten Geschlechtes. Die Männchen, für viele Formen noch unbekannt, sind sehr klein und von den dazugehörigen Weibchen meist recht verschieden. Der innere Bau erscheint mehr oder weniger reduziert: in der Regel fehlen Schlund und Darmkanal, welch letzterer oft nur durch einen Gewebestrang angedeutet ist, dem der Hoden anhängt. Die Spermatozoen werden entweder durch einen meist papillenartig vorspringenden Penis oder durch das konisch verjüngte Hinterende entleert.

Nur selten sind die Rotatorien lebendig gebärend; meist werden Eier abgelegt. Diese treten in zweierlei Gestalt auf:

1. als Subitaneier (auch „Sommereier" genannt), weichhäutig, parthenogenetisch entstanden und sich direkt entwickelnd. Sie liefern entweder Weibchen oder zu gewissen Zeiten auch Männchen; die „Männcheneier" sind schon äußerlich an ihrer Kleinheit erkennbar.

2. als Latenz- oder Dauereier (öfter auch als „Wintereier" bezeichnet) mit dicker, oft durch Stacheln, Höcker, Leisten, Areolen, Schuppen etc. verstärkter Schale, welche nur nach vorausgegangener Befruchtung gebildet werden und zur Entwicklung einer Ruheperiode bedürfen. Aus ihnen gehen ausschließlich Weibchen hervor. Das Auftreten von Männchen und damit die Bildung von Dauereiern erfolgt periodisch, sehr wahrscheinlich nach einer bestimmten Anzahl vorausgegangener parthenogenetischer Generationen; vielfach verschwindet die Art nach Bildung von Dauereiern für längere oder kürzere Zeit. Einige Arten bilden nur einmal im Kreislauf des Jahres Dauereier und diese dann meist gegen das Ende der wärmeren Jahreszeit (monozyklische Arten); andere haben ihre Geschlechtsperiode zweimal im Jahre, im Frühling und Herbst, oder auch noch öfter (dizyklische und polyzyklische Arten).

Vorkommen, Lebensweise. Die reichste Entfaltung erlangen die Rotatorien im Süßwasser. Sie bewohnen hier, zum großen Teil kosmopolitisch, Wasseransammlungen aller Art — Bäche und Ströme, Seen, Teiche und Pfützen, bis herab zu den feuchten Moospolstern an Felsen und Bäumen — teils das ganze Jahr hindurch, teils an bestimmte Jahreszeiten gebunden. Die größte Artenzahl finden wir in pflanzenreichen stillen Gewässern; die größte Individuenzahl dürfte uns im freien Wasser entgegentreten, wo namentlich in seichten leicht sich erwärmenden Becken die Rotatorien oft einen bedeutenden, nicht selten sogar dominierenden Anteil an der Zusammensetzung des Planktons nehmen.

Im Meere ist die Zahl der beobachteten Rotatorien-Arten eine vergleichsweise recht geringe, wobei aber nicht vergessen werden darf, daß bisher eigentlich nur die Nord- und Ostsee sowie teilweise auch das

Mittelmeer einigermaßen auf ihre Rotatorienfauna untersucht worden sind. Mit Ausnahme der rein marinen Familie der Seisoniden gehören sonst alle in den nordischen Meeren nachgewiesenen Rädertiere Gattungen an, welche auch im Süßwasser — und hier sogar meist in weit bedeutenderer Artenzahl — vertreten sind.

Neben einer Anzahl Arten, welche ausschließlich dem Seewasser anzugehören scheinen, gibt es auch einige Brackwasserformen und neben diesen eine nicht geringe Zahl von Arten, welche sowohl im süßen als im salzigen Wasser auszudauern vermögen. Einige von diesen letztgenannten haben im Meere charakteristische Varietäten ausgebildet (Anuraea aculeate var. Platei, An. cochlearis var. recurvispina).

Als Mitglieder des Planktons kommen im Nord- und Ostsee sowie im Mittelmeer bis jetzt etwa dreißig Arten und Varietäten in Betracht, von denen sechzehn Formen als wahre marine oder doch Brackwasserformen zu betrachten sind, während die übrigen eigentlich Süßwasserformen darstellen, die nur mehr oder weniger zufällig in das Meer gelangten. Die letztgenannten Arten treten besonders in der Ostsee auf und zwar in deren stark ausgesüßten nördlichen und östlichen Teilen (Finnischer und Bottnischer Busen); sie sind in dieser Arbeit durch kleineren Druck gekennzeichnet.

Über die Lebensweise der pelagischen Rotatorien des Meeres ist nur sehr wenig bekannt. Soweit die bisherigen Beobachtungen einen Schluß zu ziehen gestatten, scheinen sie vorherrschend dem Küstenplankton anzugehören. Die meisten Arten bewohnen stille Buchten, Flußmündungen, Häfen, Fluttümpel etc., wo sie bei ruhigem Wetter zur Oberfläche des Wassers aufsteigen und bisweilen größere Ansammlungen bilden. Die Nahrung besteht hauptsächlich in kleinen Algen, Diatomeen, Flagellaten, Infusorien etc., auch in anderen Rädertieren. Über Vorkommen in der landfernen Hochsee, über vertikale Verteilung, Fortpflanzungserscheinungen etc. fehlen Beobachtungen.*)

*) Unsere noch recht mangelhafte Kenntnis der Planktonrotatorien ist zum guten Teil auch darauf zurückzuführen, daß die zarthäutigen Formen sich in den üblichen Konservierungsmitteln bis zur völligen Unkenntlichkeit kontrahieren. Bei speziellen Studien dürfte es sich darum empfehlen, die Tiere nach Rousselets Angaben zu behandeln (Vergl. Ch. Rousselet: The Genus Synchaeta in: Journal Royal Micr. Society 1902 pag. 275). Rousselet verfährt wie folgt: Isolierung der Tiere in einem Uhrschälchen; Narkotisierung mit ein oder zwei Tropfen einer zweiprozentigen Cocainlösung eine halbe Stunde lang; Abtötung und Fixierung mit einviertelprozentiger Osmiumsäure oder Hermanns Platin-Osmiumgemisch; sorgfältiges Auswaschen mit Seewasser; Konservierung in zweieinhalbprozentiger Formalinlösung. — Die Methode dürfte auch bei andern zarten Planktonorganismen (Larvenformen z. B.) gute Resultate geben.

Systematische Übersicht der marinen Plankton-Rotatorien.

Ordnung: **Rhizota.**

Tiere*) einzellebend oder koloniebildend, fast stets festsitzend, in Gallerthüllen und Gehäusen. Fuß meist langgestreckt, hinten in eine Haftscheibe oder kurze Spitze endend, nicht in das Innere des Körpers einziehbar.

Die Ordnung (ebenso wie die der Bdelloidea) besitzt keine eigentlich marinen Vertreter.

Familie: Floscullariadae.

Tiere meist von einer glashellen Gallerthülle umgeben. Mundöffnung zentral, trichterförmig eingesenkt. Räderorgan nur sehr selten fehlend; meist ist der Rand des Mundtrichters in zipfelförmige Fortsätze ausgezogen, welche Bündel von dünnen straffen Borsten tragen. Fuß sehr lang, mit Haftscheibe.

Gattung: Floscularia Oken.

Körper mehr oder weniger keulenförmig, hinten in einen langen geringelten Fuß verschmälert. Lappen des Räderorganes breit bis lang und schmal zipfelförmig, distal oft knopfförmig verdickt. Cilien entweder auf dem ganzen Rand des Mundtrichters oder häufiger auf die Vorsprünge beschränkt. Mundtrichter am Grunde durch ein Diaphragma in eine vordere und hintere Hälfte getrennt.

Vorkommen, Lebensweise: Im Süßwasser, meist an Wasserpflanzen festsitzend. Einzelne Arten pelagisch.

Floscularia pelagica Rousselet.

1893 Rousselet, Ch.: Journ. Roy. Micr. Soc. pag. 444—446; Plate VII, fig. 1.
1899 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 13.

Rand der Mundscheibe kreisförmig, nicht in Lappen ausgezogen, mit ziemlich langen Cilien bekleidet; nach innen mit fünf knopfförmigen kurzen Vorsprüngen, von denen straffe Borsten radiär ausstrahlen. Augen fehlend. Gallerthülle sehr schmal und lang, hinten konisch verschmälert, wasserhell.

Länge: 0,324 mm.

Vorkommen, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch in Seen, Altwassern und Teichen. Sommerform. Im Meere bisher nur in der Ostsee nahe Helsingfors gefangen.

Familie: **Melicertadae.**

Festsitzend, seltener freischwimmend, koloniebildend oder einzellebend. Räderorgan nach der Dorsalseite geneigt, sehr verschieden gestaltet: kreisförmig, nierenförmig, in zwei oder vier Zipfel ausgezogen. Mundöffnung meist etwas ventral verschoben.

Gattung: Conochilus Ehrenberg.

Meist gallartige kugelige freischwimmende Kolonien bildend, selten einzeln. Tiere von kegelförmiger Gestalt mit relativ kurzem Fuß. Räderorgan quer hufeisenförmig; ventrale Antennen meist nach dem Innern des Räderorganes verlagert.

Vorkommen, Lebensweise: Süßwasser, freischwimmend

Conochilus Volvox Ehrenberg.

1838 Ehrenberg: Infusionstierchen Taf. XLIII, fig. 8.
1886 Hudson und Gosse: Rotifera, Vol. I, pag. 89, Pl. VIII, fig. 3.
1886 Imhof: Mikr. pel. Tiere a. d. Ostsee pag. 612—615.

Kolonien kugelig, aus zahlreichen radiär angeordneten Individuen bestehend. Taster innerhalb des Räderorganes in der Zweizahl vorhanden.

Dimensionen: Durchmesser der Kolonien bis 3 mm.

Vorkommen, Lebensweise: Im Süßwasser, pelagisch in Teichen und freischwimmend zwischen Wasserpflanzen. Im Meere bisher nur für die Ostsee und zwar

*) Die Beschreibung und systematische Gruppierung der Rotatorien basiert auf dem Bau der weiblichen Tiere.

für den Finnischen Busen von Imhof angegeben; nach Levander (Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 5) fehlt die Art bei Helsingfors.

Anmerkung: Ich halte es für wahrscheinlich, daß die von Imhof Con. Volvox genannte Art eigentlich zu Con. unicornis Rousselet (Journ. Quekett Micr. Club Ser. II, Vol. IV (1892), Pl. XXIV, fig. 11) gehört, welcher durch den Besitz eines Tasters innerhalb des Räderorganes gekennzeichnet ist.

Ordnung: **Ploima.**

Freibeweglich, niemals dauernd festsitzend oder Kolonien bildend, stets ohne Gehäuse. Weichhäutig oder gepanzert.

Familie: **Asplanchnadae.**

Körper sack- oder beutelförmig, vorn mehr oder weniger abgestutzt, nach hinten verbreitert und aufgeblasen. Räderorgan: äußerer Cilienkranz den Körperrand umziehend, innerer in eine Anzahl borstentragender Buckel aufgelöst. Magen blindgeschlossen.

Gattung: Asplanchna Gosse.

Körper sackförmig, sehr dünnhäutig und durchsichtig. Fuß fehlend. Vivipar.
Vorkommen, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch in Seen und Teichen.

Asplanchna Girodi de Guerne.

1888 De Guerne, J.: Monogr. Note Asplanchnidae. In.: Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 6, Vol. II, pag. 31, fig. 4.
1889 Hudson und Gosse: Rotifera Suppl. pag. 14, Pl. 33, fig. 6.
1890 Plate, L.: Rotatorienfauna Bottn. Meerbusen pag. 5, Taf. 1, fig. 1.
1890 Nordquist, O.: Bidrag Bottniska evertebratfauna pag. 124.
1891 Daday, von: Revision Asplanchna-Arten. In.: Math. Naturw. Ber. Ungarn pag. 81 bis 82.
1892 Wierzejsky, A.: Zur Kenntnis d. Asplanchna-Arten. In.: Zool. Ang. Bd. 15, pag. 347.
1894 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 17.

Körper rundlich beutelförmig. Kauapparat: Kiefer zangenförmig, aus zwei verlängerten kräftigen Ästen bestehend, hinten mit einem gemeinsamen, dem Kaumuskel zum Ansatz dienenden Fortsatz. Jeder Kieferast aus zwei Stücken zusammengesetzt: einem kurzen basalen und einem längeren distalen, dem eigentlichen Kiefer, die beide in stumpfem Winkel zusammenstoßen. Kiefernende mit zwei Zähnen: der eine stumpf und gebogen, der andere zusammengedrückt, plättchenförmig. — Ovar hufeisenförmig.

Größenverhältnisse: Bis 1 mm lang.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch. Marin in der Ostsee, im Bottnischen und Finnischen Busen.

Familie: **Synchaetadae.**

Körper dünnhäutig, glasartig durchsichtig, fast stets von Gestalt eines Kegels, dessen Basis das breit abgestutzte oder konvexe Vorderende bildet; Hinterende meist verschmälert und in einen zwei kleine Zehen tragenden Fuß auslaufend. Räderorgan: äußerer Wimperkranz in mehrere bogig gekrümmte Spangen aufgelöst, innerer Wimperkranz in Gestalt einzelner auf buckelförmigen Erhebungen stehender Ciliengruppen. Stets vorn vier große kräftige Tastborsten, von denen die beiden äußeren sich meist auf dreieckigen Vorsprüngen erheben. Daneben vorn an beiden Seiten noch sog. „Wimperohren", durch Muskeln bewegliche mit kräftigen Ciliengruppen versehene gerundete Vorsprünge des Körpers. Mundöffnung der Ventralseite genähert, von einer einfachen Reihe äußerst feiner kurzer Borsten umgeben, welche sich reusenartig über die Mundöffnung wölben. Kauapparat

(Mastax) sehr groß, herzförmig, blasig aufgetrieben, mit starken V-förmig angeordneten quergestreiften Muskeln. Oesophagus verlängert, längs gefaltet. Magen verhältnismäßig klein, ebenso die rundlichen Anhangsdrüsen. Ovar rundlich bis oval, flach. Exkretionsgefäße nicht über die Höhe des Oesophagus nach vorn reichend. Ein dorsaler und zwei laterale Taster vorhanden, letztere oft weit nach hinten gerückt; nur sehr selten ist nur ein lateraler Taster entwickelt. Stets ein großer, oft zweigeteilter Augenfleck; daneben vorn bisweilen noch zwei kleinere Pigmentflecke.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser und Meer; ausschließlich pelagisch.

Gattung: Synchaeta Ehrenberg.

Mit den Charakteren der Familie.

Verbreitung, Lebensweise: In zahlreichen Arten im Süßwasser, Brackwasser und Meer. Teils das ganze Jahr im Plankton vertreten, teils als Sommerformen auf die wärmere Jahreszeit beschränkt. Schwimmbewegungen sehr lebhaft und unermüdlich, meist nahe der Oberfläche des Wassers. Eier sphaerisch, entweder frei in das Wasser abgelegt oder bei gewissen marinen Arten an den Zehen befestigt mit herumgetragen.

Bestimmungstabelle der marinen Synchaeta-Arten.

A. Körper kegel- oder glockenförmig bis fast zylindrisch, hinten verschmälert:
Untergattung **Eusynchaeta** (Lauterb.)
- I. Zwei laterale Taster vorhanden.
  - a. Körper klein, 0,14—0,17 mm lang.
    - α) Laterale Taster in $^2/_3$ der Körperlänge, Fuß hinten dorsal mit stumpfem spornartigem Fortsatz: 7. S. neapolitana Rousselet.
    - β) Laterale Taster nach hinten an die Fußbasis gerückt: 6. S. cecilia Rousselet.
  - b. Körper mittelgroß bis groß, 0,24—0,52 mm lang.
    - 1. Neben dem großen Augenfleck vorn noch zwei kleine Pigmentflecke: 5. S. littoralis Rousselet.
    - 2. Nur ein großer, bisweilen halbierter Augenfleck.
      - a. Räderorgan dorsal mit einem medianen röhrenförmigen Fortsatz: 4. S. vorax Rousselet.
      - b. Räderorgan ohne röhrenförmigen Fortsatz.
        - α) Wimperohren sehr groß, abstehend: 1. S. baltica Ehrb.
        - β) Wimperohren sehr klein, wenig abstehend.
          - † Laterale Taster etwas hinter der Körpermitte: 2. S. gyrina Hood.
          - †† Laterale Taster weit nach hinten gerückt: 3. S. tavina Hood.
- II. Nur ein sehr langer lateraler Taster (links) vorhanden, 3 Augen: 8. S. triophthalma Lauterborn.

B. Körper beutelförmig, hinten angeschwollen: Untergatttung: **Parasynchaeta** (Lauterb.)
Körper ballonförmig aufgetrieben, Leibeshöhle sehr geräumig, Habitus Asplanchna-artig: 9. S. monopus Plate.

Untergattung: Eusynchaeta (Lauterb.)
Körper kegel- oder glockenförmig bis zylindrisch, hinten stets verschmälert.

1. Synchaeta baltica Ehrb.
(S. apus Plate).

1834 Ehrenberg, C. G.: Leuchten des Meeres. In: Abhandl. Akad. Wissenschaften. Berlin 1834 pag. 572, Taf. I, fig. 2.
1838 Ehrenberg, C. G.: Infusionstierchen pag. 437, Taf. 53, fig. 5.
1890 Plate, L.: Rotatorienfauna d. bottnischen Meerbusens pag. 3—4: Synchaeta apus Plate.
1890 Nordquist, O.: Bidrag Bottniska Evertebratfauna pag. 124 bis 125.
1894 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 18 bis 21, Taf. I, fig. 4.
1902 Rousselet, Ch.: Genus Synchaeta. pag. 399 bis 401, Pl. VI, fig. 11.

Fig. 1. Synchaeta baltica Ehrb. Dorsale Ansicht. (Nach Rousselet.) Vergr.: 180.

Körper sehr groß, glockenförmig, vorn gerundet, hinter den Wimperohren etwas halsartig eingeschnürt, hinten in einen kurzen Fuß mit zwei stumpfen Zehen auslaufend. Räderorgan sehr breit, nach vorn konvex; Wimperohren sehr groß, scharf abgesetzt. Auge groß, meist zweigeteilt. Nackentaster hinter dem Auge, laterale Taster ziemlich weit nach hinten gerückt, etwas der Ventralseite genähert.

Mund schildförmig, von einem Kranze sehr langer straffer Cilien umgeben. Mastax groß. Oesophagus lang, dünnwandig, längsgefaltet. Magen rundlich, aus großen Drüsenzellen gebildet; Enddarm kurz, dorsal von der Fußwurzel ausmündend. Exkretionsgefäße jederseits am Hinterende des Oesophagus einen Knäuel bildend, der zwei Äste entsendet: der eine Ast, von einem feinen Faden suspendiert, zieht schief nach vorn und endet mit einer Wimperflamme; der andere Ast

zieht, der Richtung des Längsstammes sich anschmiegend, nach hinten, distal sich in zwei kleine mit Wimperflammen endende Äste gabelnd. Kontraktile Blase groß. Ovar quer oval. Fußdrüsen groß.

Ei oval, 0,109 mm lang, 0,088 mm breit; wird durch einen feinen Faden an den Zehen befestigt mit herumgetragen.

Größenverhältnisse: 0,455–0,523 mm lang, vorn 0,245–0,210 mm breit.

Verbreitung, Lebensweise: Bisher mit Sicherheit nur in der Ostsee; die Angaben Gosses (Hudson u. Gosse Rotifera Bd. I, pag. 126 bis 127) über das Vorkommen in der Nordsee beruhen nach Rousselet auf Verwechselung mit andern Arten. In der Ostsee eines der häufigsten pelagischen Rädertiere, sowohl in offner See als auch im Brackwasser der Buchten und Häfen (Kiel, Lübeck, Kopenhagen). Besonders zahlreich im bottnischen und finnischen Busen. Nach Levander im Plankton bei Helsingfors massenhaft von Anfang Mai bis zur späteren Hälfte Oktobers.

Beim Konservieren zieht das Tier den Fuß völlig ein, so daß das Hinterende fußlos und völlig abgerundet erscheint: Plate's Synch. apus.

2. Synchaeta gyrina Hood.

(S. baltica Gosse (non Ehrb.)

Gosse, P. H.: Tenby, pag. 274, Pl. XIV als S. baltica Ehrb.!

1887 Hood, J.: Chats about Rotifera. In: Science Gossip 1884 pag. 149, 2 fig.

1889 Hudson u. Gosse: Rotifera. Suppl. pag. 18.

1902 Rousselet, Ch.: Genus Synchaeta. pag. 401 bis 402, Pl. VIII, fig. 17.

Körper groß, zylindrisch bis glockenförmig, vorn nur wenig verbreitert, hinten gleichmäßig in den kurzen Fuß verschmälert. Zehen deutlich, kurz und breit. Vorderende abgestutzt; Wimperohren relativ klein, aber kräftig. Auge zweigeteilt. Laterale Taster etwas hinter der Körpermitte.

Ei fast kugelig, schwach braun gefärbt, 0,078 mm im Durchmesser und frei abgelegt.

Verbreitung, Lebensweise: Nordsee, im Meer- und Brackwasser an den Küsten Großbritanniens (Dundee, Great Yarmouth, Exmouth, Worthing), wahrscheinlich weiter verbreitet.

Fig. 2. Synchaeta gyrina Hood. Dorsale Ansicht. (Nach Rousselet.) Vergr.: 300.

3. Synchaeta tavina Hood.

1893 Hood, J.: Synchaeta tavina. In: Internat. Journ. of Microscopy and Nat. Science pag. 382—383, 1 Pl.

1902 Rousselet, Ch.: Genus Synchaeta. pag. 396—97, Pl. VIII, fig. 18.

Körper zylindrisch, vorn kaum breiter als in der Körpermitte, hinten gleichmäßig in den kurzen breiten Fuß verschmälert. Vorderende schwach gewölbt; in der Mitte ein kleiner Hügel, der zwei Bündel sehr feiner straffer

Fig. 3. Synchaeta tavina Hood. Dorsale Ansicht. (Nach Rousselet.) Vergr.: 325.

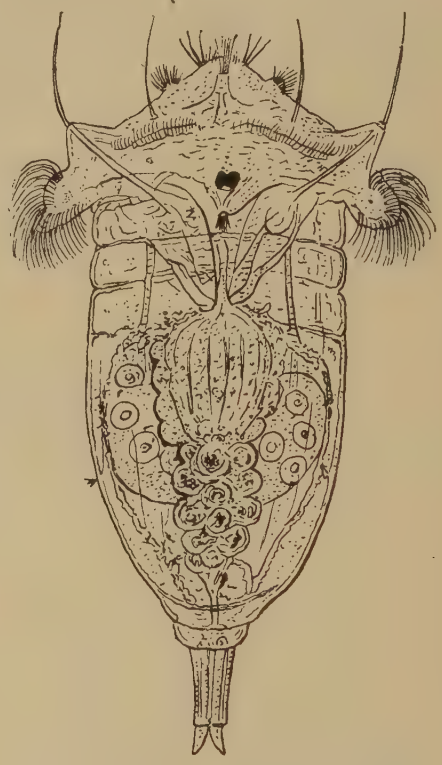


Fig. 4. Synchaeta vorax Rouss. Dorsale Ansicht. (Nach Rousselet.) Vergr. 275.

Börstchen trägt. Wimperohren klein. Auge meist zweigeteilt erscheinend. Laterale Taster weit nach hinten gerückt. Integument dorsal fein längsgefaltet.

Größe: 0,254 mm lang, vorn 0,095 mm breit.

Verbreitung, Lebensweise: Nordsee, im Brackwasser der Küsten Großbritanniens (Tay-Mündung, Great Yarmouth); besonders im Frühjahr (März, April). Schwimmt kräftig und stetig in Spirallinien, nur selten sich festheftend. Eier werden frei abgelegt.

4. Synchaeta vorax Rousselet.

1902 Rousselet, Ch.: Genus Synchaeta, pag. 408—410, Pl. VIII, fig. 19.

Körper kräftig, cylindro-conisch, hinten verschmälert. Fuß deutlich abgesetzt, ziemlich lang und dünn, mit zwei deutlich getrennten Zehen.

Vorderende stark kegelförmig vorspringend. Wimperohren kräftig. Vor dem großen zweigeteilten Auge median ein nach vorn gerichteter röhrenförmiger Fortsatz, der mit einem Bündel feiner Borsten gekrönt ist. Laterale Taster klein, in $^2/_3$ der Körperlänge.

Größe: 0,272—0,340 mm lang, vorn 0,136—0,149 mm breit.

Verbreitung, Lebensweise: Nordsee; bisher nur im Hafen von Dundee gefunden; anscheinend Sommerform. Schwimmbewegungen außerordentlich lebhaft und ungestüm.

Fig. 5. Synchaeta littoralis Rouss. Dorsale Ansicht. (Nach Rousselet.) Vergr.: 375.

Fig. 6. Synchaeta cecilia Rouss. Dorsale Ansicht. (Nach Rousselet.) Vergr.: 500.

5. Synchaeta littoralis Rousselet.

1902 Rousselet, Ch.: Genus Synchaeta. pag. 398, Pl. VIII, fig. 15.

Körper mehr oder weniger zylindrisch, hinten in einen kurzen, breiten Fuß mit kräftigen Zehen verschmälert. Vorderende breit kegelförmig erhaben; zu beiden Seiten des abgestumpften Kegelgipfels zwei Büschel feiner divergirender Borsten. Wimperohren ziemlich klein. Auge sehr groß, rot, davor noch zwei Pigmentflecke, die mit dem unpaaren Hauptauge durch rötliche Pigmentzüge verbunden sind. Laterale Taster ziemlich weit nach hinten gerückt. Körperhaut dorsal längsgefaltet.

Größe: 0,238 mm lang, vorn 0,109 mm breit.

Verbreitung, Lebensweise: Nordsee, in schwach brackigem Wasser der Küsten von Großbritannien (Dundee, Margate, Great Yarmouth). Die Eier werden frei abgelegt.

6. Synchaeta cecilia Rousselet.
(S. baltica Gosse (non Ehrb.)

1886 Hudson u. Gosse: Rotifera: pag. 126—127, Pl. XIII, fig 1 als S. baltica Ehrb.!

1902 Rousselet, Ch.: Genus Synchaeta pag. 406—408, Pl. VII, fig. 16.

Körper klein, cylindrisch-birnförmig; Fuß scharf abgesetzt, kegelförmig, anscheinend nur mit einer Zehe. Vorderende konvex erhaben, gerundet. Wimperohren klein. Auge meist zweigeteilt. Laterale Taster sehr weit nach hinten, bis an die Basis des Fußes gerückt.

Ei groß, breit elliptisch, 0,061 mm lang, 0,047 mm breit; wird einzeln oder zu mehreren mit herumgeschleppt.

Größe: 0,142 mm lang, vorn 0,082 mm breit.

Verbreitung, Lebensweise: Nordsee an der Küste von Großbritannien (Dundee, Great Yarmouth, Fluttümpel bei Margate).

7. Synchaeta neapolitana Rousselet.

1902 Rousselet, Ch.: Genus Synchaeta, pag. 410—411. Pl. V, fig. 9.

Körper klein, kegelförmig. Fuß breit, deutlich zweigliederig, hinten mit einer Zehe und dorsal davon mit einem spornartigen stumpfen Fortsatz (umgebildete zweite Zehe?). Vorderende breit, gerundet. Wimperohren ziemlich groß. Auge groß, anscheinend zweigeteilt. Laterale Taster klein, in $^2/_3$ der Körperlänge.

Ei oval, 0,061 mm lang, 0,051 mm breit; wird an den Zehen befestigt mit herumgetragen.

Verbreitung, Lebensweise: Mittelmeer, im Golf von Neapel. Im Juni bei andauernd ruhigem Wetter bisweilen in ungeheuren Massen, aber nicht jedes Jahr.

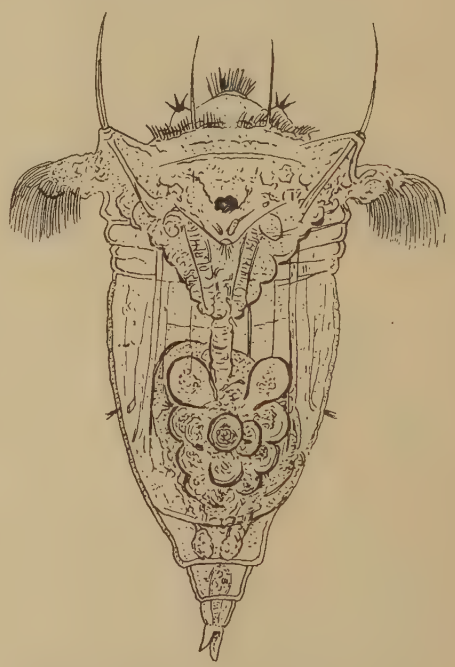


Fig. 7. Synchaeta neapolitana, Rouss. Dorsale Ansicht. (Nach Rousselet.) Vergr.: 470.

8. Synchaeta triophthalma Lauterborn.

1894 Lauterborn, R.: Pelag. Protozoen u. Rotatorien Helgolands, pag. 212, fig. 1.

1902 Rousselet, Ch.: Genus Synchaeta, pag. 403—404, Pl. VII, fig. 14.

Körper kegel- oder kreiselförmig, vorn sehr breit und schwach konvex gerundet, nach hinten gleichmäßig sehr stark verschmälert und lang und dünn ausgezogen. Fuß anscheinend nur mit einer Zehe, d. h. einfach konisch zugespitzt. Auge groß, rot, zweigeteilt; davor stets zwei Pigmentflecke, mit dem unpaaren Hauptauge meist durch rötliche Körnchenzüge verbunden.

Von dem lateralen Taster ist nur der linke entwickelt; dieser sehr weit nach hinten gerückt, von einer halbkugeligen Vorwölbung entspringend, groß.

Größe: 0,180—0,265 mm.

Ei rundlich oval, 0,072 bis 0,75 mm lang, 0,058—0,060 mm breit; wird eine Zeitlang am Hinterende festklebend mit herumgeschleppt.

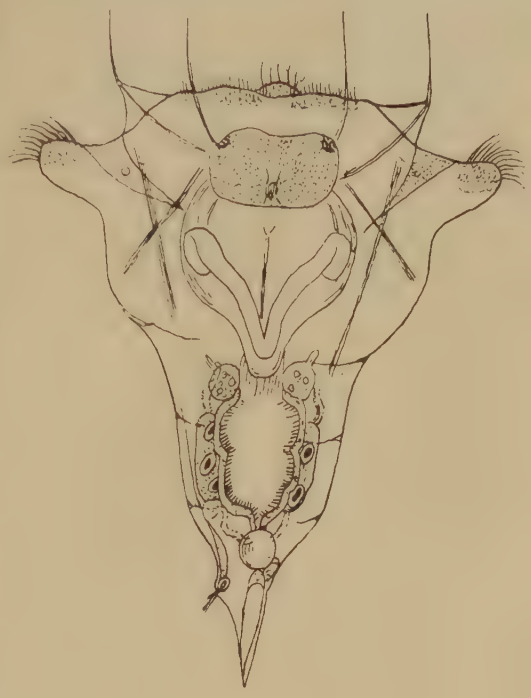


Fig. 8. Synchaeta triophthalma, Lauterb. Dorsale Ansicht. (Nach Lauterborn.) Vergr.: 300.

Verbreitung, Lebensweise: Nordsee: Küste von Helgoland und Großbritannien (Dundee). Mittelmeer: Golf von Neapel, Adria bei Triest. Sommerform. Schwimmbewegungen in langen Bogenlinien.

Untergattung: Parasynchaeta. (Lauterb.)

Körper beutelförmig, hinten stark verbreitert und blasig aufgetrieben.

9. Synchaeta monopus Plate.

1890 Plate, L.: Rotatorienfauna d. Bottn. Meerbusens, pag. 3—4.
1890 Nordquist, O.: Bidrag Bottniska Evertebratfauna, pag. 124.
1894 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors, pag. 21—23, Taf. I, fig. 1—3.
1902 Rousselet, Ch.: Genus Synchaeta, pag. 404—406, Pl. VI, fig. 12.

Körper stark blasenförmig aufgetrieben, besonders auf der Ventralseite. Integument sehr dünn und durchsichtig. Vorderende stark verschmälert, hinter dem Räderorgan halsartig eingeschnürt. Fuß sehr klein, einzehig. Räderorgan klein, ebenso die Wimperohren. Darmkanal als schmaler Strang die sehr geräumige Leibeshöhle durchziehend: Oesophagus lang, bis zur Körpermitte reichend, sehr dünnwandig, hinten erweitert, längsgefaltet;

Magen klein, oval. Exkretionsgefäße beiderseits bis zur Höhe des Oesophagus an der Magenwand festgeheftet, von hier aus, an einem dünnen Faden suspendiert, schief nach vorn in die Leibeshöhle vorspringend und

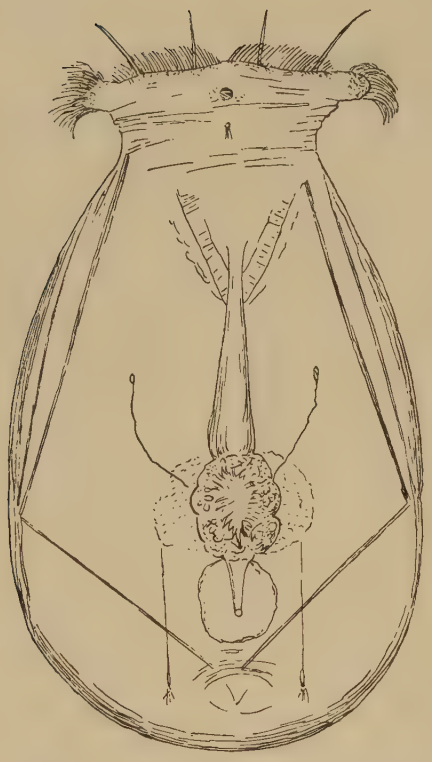


Fig. 9a. Synchaeta monopus Plate. Dorsale Ansicht. (Nach Rousselet.) Vergr.: 350.

Fig. 9b. Synchaeta monopus Plate. Laterale Ansicht. (Nach Levander.) Vergr.: ca. 400.

mit einer Wimperflamme endend. Auge rot, einfach, am Hinterende des ovalen Gehirnganglions. Laterale Taster klein, sehr weit nach hinten, bis an die Basis des Fußes gerückt.

Größe: 0,254 mm lang, vorn 0,164 mm breit.

Verbreitung, Lebensweise: Nur in der Ostsee, im bottnischen und finnischen Busen. Im Plankton zwischen den Skären bei Helsingfors oft massenhaft, von Anfang Juni bis Oktober.

Synchaeta pectinata Ehrb.

1838 Ehrenberg, Ch.: Infusionstierchen pag. 434, Taf. 53, fig. 4.
1886 Hudson und Gosse: Rotifera Vol. I, pag. 125, Pl. 13, fig. 3.
1902 Rousselet, Ch.: Genus Synchaeta pag. 246—281; Pl. III, fig. 1 u. Pl. IV, fig. 7.

Körper groß, glockenförmig, vorn sehr breit. Fuß kräftig, gedrungen, mit zwei spitzen Zehen. Räderorgan breit kegelförmig vorgezogen, vorn mit zwei kurzen zylindrischen zapfenartigen Vorsprüngen, die straffe Cilienbüschel tragen. Wimperohren groß, etwas herabhängend. Auge groß, rund, dunkelrot. Laterale Taster etwas hinter der Körpermitte, nach der Ventralseite gerückt.

Grössenverhältnisse: Bis 0,408 mm lang, vorn 0,231 mm breit.

Vorkommen, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch in Seen, Altwassern und Teichen. Brackwasser? von Imhof für den Hafen von Stockholm angegeben. — Nach Rousselet (l. c. pag. 274) stirbt das Tier, in See- oder Brackwasser gebracht, nach wenigen Minuten.

Synchaeta tremula Ehrb.

1838 Ehrenberg, Ch. G.: Infusionstierchen pag. 438, Taf. 54, fig. 5.
1886 Hudson und Gosse: Rotifera. Vol. I, pag. 128, Pl. 13, fig. 2.
1902 Rousselet, Ch.: Genus Synchaeta pag. 281—284, Pl. III, fig. 3.

Körper kegelförmig, vorn breit und abgestutzt, nach hinten gleichmäßig in den kleinen Fuß verschmälert. Wimperohren klein, in derselben Höhe wie die Cilienbekleidung des Räderorgans. Auge groß, dunkelrot, oft zweigeteilt, bisweilen davor noch zwei kleinere Pigmentflecke. Laterale Taster sehr weit nach hinten, bis an die Fußbasis gerückt.

Größenverhältnisse: 0,212—0,292 mm lang, vorn 0,115—0,149 mm breit.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch in Seen, Altwassern u. Teichen, besonders während der kälteren Jahreszeit. Brackwasser? für den Hafen von Kopenhagen angegeben.

Familie: Triarthradae.

Körper fußlos, mit gelenkig verbundenen flossen- oder springborstenartigen Anhängen, welche durch starke quergestreifte Muskeln beweglich, ein Fortschnellen der Tiere im Wasser gestatten. Aeußerer Wimperkranz des Räderorgans einfach und kontinuierlich, innerer sehr reduziert. Cuticula ziemlich dick, starr.

Gattung: Polyarthra Ehrb.

Körper abgeflacht zylindrisch, vorn und hinten abgestutzt. An beiden Seiten des Körpers entspringen vorn meist zwei Bündel von je drei schwertförmigen Anhängen, welche mit Hilfe sehr fein und dicht quergestreifter Muskeln auf- und niedergeklappt werden können. Räderorgan in der Mitte mit einer Reihe feiner haarartiger geknöpfter Börstchen, daneben mit zwei zylindrischen borstentragenden Fortsätzen. Mastax herzförmig; Magen klein. Dorsal ein unpaares Auge. Laterale Taster weit nach hinten gerückt, in einer seichten Einschnürung des Körpers.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch in Seen, Altwassern u. Teichen, seltener im Brackwasser.

Polyarthra platyptera Ehrb.

1838 Ehrenberg, Ch. G.: Infusionstierchen pag. 441, Taf. 54, fig. 2 u. 3.
1886 Hudson und Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 3, Pl. 13, fig. 5.
1890 Nordquist, O.: Bidrag Bottniska Evertebratfauna pag. 124.
1894 Levander, K. M., Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 23—24.

Mit den Charakteren der Gattung. Die schwertförmigen Fortsätze am Rande fein ausgeschweift — gezähnt.

Größenverhältnisse: 0,120—0,150 mm lang.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch in Seen, Altwassern und Teichen. Perennierend, in kleinen Gewässern oft massenhaft. Brackwasser der Ostsee in Häfen (Lübeck, Stockholm) und in den innersten Teilen des Bottnischen und Finnischen Busens.

Gattung: Triarthra Ehrb.

Körper oval, ventral etwas abgeflacht, mit drei über körperlangen Springborsten, von den zwei lateral, eine ventral oder am Hinterende entspringt. Retraktoren der Springborsten breit quergestreift. Kopfregion etwas abgesetzt. Zwei deutlich getrennte Augen.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch.

Triarthra longiseta Ehrb.

1838 Ehrenberg, Ch. G.: Infusionstierchen pag. 447, Taf. 55, fig. 7.
1886 Hudson und Gosse: Rotifera. Vol. II, pag. 6, Pl. 13, fig. 6.
1890 Nordquist, O.: Bidrag Bottniska Evertebratfauna pag. 124.

Springborsten etwa doppelt so lang, als der Körper, fein gezähnelt.

Größenverhältnisse: Körperlänge: 0,160 mm; Länge der lateralen Springborsten 0,360—0,400 mm.

Vorkommen, Lebensweise: Pelagisch, besonders in kleineren Wasserbecken.

Triarthra longiseta Ehrb. var. limnetica Zach.

1893 Zacharias, O.: Forschungsberichte a. d. biol. Station Plön pag. 23—24.
1894 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 24.

Unterscheidet sich von der Stammform, mit welcher sie durch zahlreiche Übergänge verknüpft ist, durch die längeren Springborsten, welche das vierfache der Körperlänge erreichen können.

Größenverhältnisse: Länge des Körpers 0,200 mm: Länge der lateralen Borsten-0,760 mm; Länge der ventralen Borste 0,380 mm.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch in größeren Wasserbecken. In der Ostsee pelagisch im Seewasser und Brackwasser der Umgebung von Helsingfors.

Familie: **Rattulidae.**

Körper mehr oder weniger gestreckt, von einem dünnen biegsamen Panzer umgeben, der vorn und hinten offen ist. Fuß ziemlich kurz mit einer (oder zwei) langen spitzen Zehe (auch Schwanzgriffel genannt), die an ihrer Basis oft noch kleinere Griffel trägt. Räderorgan mit einfachem äußeren Cilienkranz, dorsal mit einem fingerförmigen tasterartigen Anhang.

Mastax sehr verlängert mit stark asymmetrischen Kauern. Oesophagus scharf vom Magen abgesetzt. Gehirn groß sackförmig, mit dunklem Auge.

Ein dorsaler und zwei laterale Taster, meist vorn als lange Büschel von Sinneshärchen entwickelt.

Gattung: Mastigocerca Ehrenberg.

Körper mehr oder weniger zylindrisch, nach hinten meist verschmälert. Panzer dorsal oft mit einem Kiel und vorn mit Dornen. Fuß mit langer spitzer Zehe (Schwanzstachel), an der Basis meist mit Nebengriffeln. Fußdrüsen gut entwickelt.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, seltener Meer, meist zwischen Wasserpflanzen; einzelne Arten pelagisch.

Mastigocerca dubia Lauterborn.

1894 Lauterborn, R.: Pel. Protozoen und Rotatorien Helgolands pag. 213.

Körper klein, gedrungen. Kopf dick, von dem Rumpf durch eine leichte Einschnürung gesondert. Am Vorderende dorsal und ventral je ein dreieckiger Vorsprung des Panzers. Schwanzstachel von etwa halber Körperlänge, an der Basis anscheinend ohne Nebengriffel.

Größenverhältnisse: Panzer 0,110 mm lang, vorn 0,032 mm hoch; Schwanzstachel 0,058 mm lang.

Verbreitung, Lebensweise: Küste von Helgoland im September, nur ein Exemplar gesehen.

Fig. 10. Mastigocerca dubia Lauterb. Laterale Ansicht. (Nach Lauterborn.) Vergr.: 400.

Familie: **Brachionidae.**

Körper groß, gepanzert. Panzer aus einer dorsalen und ventralen Hälfte bestehend, am Vorder- und Hinterrand meist mit spitzen Dornen bewehrt. Fuß kräftig, geringelt, seltener gegliedert, zweizehig, völlig in den Körper einziehbar.

Gattung: Brachionus Ehrenberg.

Körper ziemlich verschieden gestaltet, im allgemeinen oval oder schildförmig, oft stark gewölbt, vorn mit vier bis sechs (selten mehr) Dornen oder Zähnen; auch die Ecken des Hinterrandes oft in Dornen ausgezogen. Austrittsstelle des Fußes bogenförmig ausgerandet. Räderorgan: Äußerer Wimperkranz kräftig, kontinuierlich, an den Seiten vorspringend und oft nach hinten umgeschlagen. Im Centrum ein rüsselartig verlängerter mit langen Borsten gekrönter Fortsatz, rechts und links halbkreisförmig umzogen von zwei nach der Mitte zu abfallenden ohrförmigen Fortsätzen, die ebenfalls lange Borsten tragen. Mastax sehr groß, quer elliptisch, mit Drüsen versehen. Oesophagus ziemlich lang; Magen rundlich mit ansehnlichen gestielten Anhangsdrüsen. Enddarm birnförmig. Exkretionsblase ziemlich groß; Kanäle weit nach vorn ziehend, mit vier bis fünf Wimperflammen. Ovar groß, querliegend. Gehirnganglion groß, unvollständig geteilt. Dorsaler Nackentaster röhrenförmig; laterale Taster in etwa zweidrittel der Körperlänge, nur als kleine Borstenbüschel über den Panzer vorragend. — Eier groß oval, werden längere Zeit mit herumgeschleppt.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, selten im Meere. Zwischen Wasserpflanzen, auf dem Schlamm, eine Anzahl Arten auch pelagisch, besonders in kleineren Gewässern und hier oft in sehr bedeutender Individuenzahl. — Panzer sehr variabel.

Brachionus pala Ehrb.

1838 Ehrenberg, Ch. G.: Infusionstierchen pag. 511, Taf. 63, fig. 1—2.
1886 Hudson und Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 117, Pl. 27, fig. 3, Pl. 28, fig. 3.
1899 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 54.

Panzer ungefähr oval, dünn, vorn oben mit vier ziemlich gleich großen Dornen, hinten mit zwei Fortsätzen an der Austrittsstelle des Fußes. Bei der var. amphiceros Ehrb. (als Art) sind diese Fortsätze zu langen Dornen ausgezogen, außerdem finden sich daneben und gegen die Seiten des Körpers hin zwei starke oft sehr lange bewegliche Dornen.

Größenverhältnisse: 0,350—0,400 mm.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch in kleinen Wasserbecken, perennierend. In der Ostsee massenhaft im Plankton des Süd-Hafens von Helsingfors (Levander).

Brachionus Mülleri Ehrb.
(Br. plicatilis Möbius).

1838 Ehrenberg, Ch. G.: Infusionstierchen pag. 513, Taf. 63, fig. 5.
1874 Möbius, K.: Brachionus plicatilis. In: Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 25, pag. 103.
1886 Hudson u. Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 119—120, Pl. 27, fig. 7, Pl. 30, fig. 8.
1889 Hudson und Gosse: Supplement pag. 53.

Panzer an seinem dorsalen Vorderrand mit sechs sehr breiten spitzen Zähnen; der ventrale Rand des Panzers abgestutzt, mit ganz flachen bogenförmig gerundeten Lappen.

Größenverhältnisse: 0,250 mm.

Verbreitung, Lebensweise: Meer- und Brackwasser. Ostsee: Häfen von Kiel, Wismar. Nordsee: Küste von Großbritannien (Taymündung, Clifton etc.)

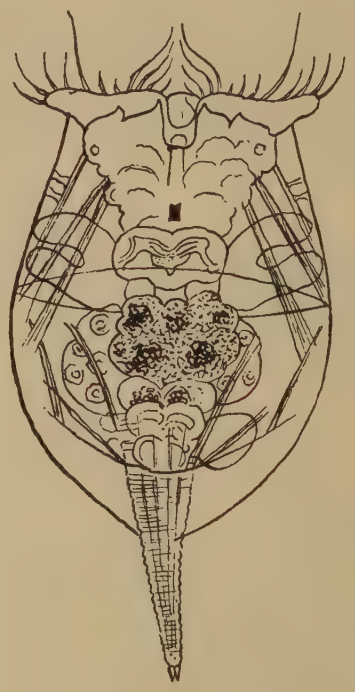


Fig. 11. Brachionus Mülleri Ehrb. Dorsale Ansicht. (Nach Hudson u. Gosse.)

Familie: **Anuraeadae.**

Körper gepanzert, stets fußlos. Panzer aus einer dorsalen und einer ventralen Platte bestehend. Dorsale Platte kräftig, in der Regel mehr oder weniger gewölbt, areoliert oder mit Leisten versehen, vorn meist mit sechs Dornen; oft auch hinten mit Dornen. Ventrale Platte dünn, biegsam, flach. Äußerer Cilienkranz des Räderorgans kontinuierlich, innerer in mehrere Lappen zerfällt, mit haarartigen Tastborsten. Mastax groß, gelappt. Oesophagus lang, Magen rundlich. Ovar querliegend. Gehirnganglion groß mit großem

rotem Auge. Nackentaster röhrenförmig; laterale Taster nur als Büschel von Sinnesborsten aus dem Panzer hervorragend.

Gattung: Anuraea Ehrenberg.

Dorsaler Panzer im Umriß wappenschildförmig oder rechteckig, vorn mit sechs Dornen, von denen die beiden mittleren am längsten sind; hinten mit einem medianen oder mit zwei seitlichen Dornen, bisweilen auch ohne Dorn und gerundet. Oberfläche des Panzers in eine Anzahl polygonaler meist fein areolierter Platten zerfällt. Ventrale Platte dünn. — Eier groß, werden mit herumgetragen.

Die Gattung ist (wie die Gatttung Brachionus und Notholca) außerordentlich variabel in bezug auf die Ausbildung der Dornen, besonders der hinteren: einige Arten bilden Formenreihen, in denen alle Übergänge von großen Formen mit sehr langen Hinterdornen bis hinab zu kleinen Formen ohne jede Spur eines Hinterdornes vertreten sind.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch, oft in großer Individuenmenge; auch im Meer und Brackwasser.

Anuraea cochlearis Gosse.

1851 Gosse, P. H.: Catalogue Rotifera found in Britain. In: Ann. Nat. Hist. 2. ser. Vol. 8, pag. 202.
1886 Hudson und Gosse: Rotifera Vol. 2, pag. 124, Pl. 29, fig 7.
1890 Nordquist, O: Bidrag Bottniska Evertebratfauna, pag. 123.
1894 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors, pag. 61.
1900 Lauterborn, R.: Formenkreis von An. cochlearis, pag. 412—448.

Panzer wappenschildförmig, gewölbt, bei der typischen Form hinten verschmälert und in einen langen Dorn ausgezogen. Vorn sechs Dornen, von den das mittlere Paar am größten und bogenförmig herabgekrümmt ist. Entlang der Medianlinie des dorsalen Panzers ein Kiel, zu dessen Seiten die polygonalen fein areolierten Panzerplatten symmetrisch angeordnet sind. Ventrale Platte sehr dünn, biegsam, sehr fein areoliert.

Die Art ist äußerst variabel: bisweilen fehlt der Hinterdorn völlig (var. tecta Gosse) oder der dorsale Panzer ist mit spitzen Höckern mehr oder weniger dicht bedeckt. (var. hispida Lauterb. und var. irregularis Lauterb.)

Größenverhältnisse: Die typische Form etwa 0,150—0,200 mm lang, wovon $^1/_4$ bis $^1/_3$ auf den Hinterdorn entfallen. Die größten Formen messen bis 0,275 mm, (Hinterdorn 0,100 mm); die kleinsten ohne Hinterdorn 0,096 mm.

Verbreitung, Lebensweise: Sehr weit verbreitet in süßen Gewässern der verschiedensten Art, meist in großer Individuenzahl das ganze Jahr hindurch, mit Ausbildung besonderer Sommerformen. In der Ostsee in Häfen und in ausgesüßten Buchten (Esbo-Bucht in Finland).

Anuraea cochlearis Gosse var. recurvispina Jägerskiöld.

1894 Jägerskiöld: Zwei baltische Varietäten d. Gatt. Anuraea. Zoolog. Anz. pag. 17—20.
1894 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 61—62.

Dornen alle lang. Laterale Vorderdornen in einem rechten Winkel zu den übrigen Dornen nach außen gebogen. Panzer sehr hyalin.

Größenverhältnisse: Gesamtlänge 0,256 mm, wovon 0,110 auf den Hinterdorn entfallen.

Vorkommen, Lebensweise: Ostsee, Küsten Schwedens und Finnlands, oft in sehr großer Individuenmenge und mit Ausschluß der typischen Form.

Anuraea cruciformis Thompson.

1892 Thompson, J. C.: Proceed. Liverpool. Biol. Soc. pag. 72.
1895 Rousselet, Ch. F.: On Dipl. trigona and other Rotifers. pag. 125 bis 126, Pl. VII, fig. 6.
1900 Lauterborn, R.: Formenkreis von An. cochlearis I. pag. 446—447.
1901 Levander, K. M.: Artberechtigung von An. Eichwaldi. pag. 51—55.

Panzer schildförmig, breit oval, durchsichtig, vorn mit sechs ziemlich kurzen Dornen. Rückenpanzer fein netzig-areoliert mit einem medianen, fast bis zum Vorderrand reichenden Kiel, zu dessen Seiten je drei große, zusammen fast die ganze Panzeroberfläche einnehmende Panzerplatten liegen, welche durch deutliche Querrippen von einander abgegrenzt sind.

Größenverhältnisse: 0,175—0,203 mm lang, 0,125—0,155 mm breit.

Verbreitung, Lebensweise: Nordsee, Küste von Norwegen, zahlreich.

Fig. 12. Anuraea cochlearis Gosse var. recurvispina Jägersk. (Nach Jägerskiöld.)

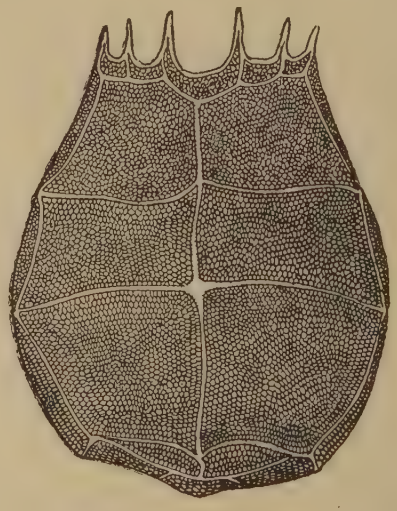


Fig. 13. Anuraea cruciformis Thompson. Dorsale Ansicht. (Nach Levander.)

Anuraea cruciformis Thomps. var. Eichwaldi Levander.

1890 Plate, L.: Rotatorienfauna Bottn. Meerbusen pag. 2: An. tecta Plate (non Gosse!)
1894 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 62—63, Taf. III, fig. 41 (A. Eichwaldi als Art.)
1894 Rousselet, Ch.: Diplois trigona and other Rotifers pag. 125—126.
1900 Lauterborn, R.: Formenkreis von An. cochlearis pag. 446—447.

1901 Levander, K. M.: Artberechtigung von Anuraea Eichwaldi. pag. 51 bis 55, Fig. 1.

Durchgängig kleiner als der Typus; vordere Querrippen fehlend, hintere nur schwach angedeutet; Carinalplatten zu beiden Seiten des Kiels weniger weit nach den Seitenrändern des Panzers hin ausgebreitet als beim Typus.

Größenverhältnisse: 0,175—0,203 mm lang, 0,089 bis 0,100 mm breit.

Verbreitung, Lebensweise: Bottnischer und Finnischer Busen, von Mitte Juni bis September und Oktober, oft in sehr großer Individuenmenge an der Oberfläche des Meeres (Levander.)

Fig. 14. Anuraea cruciformis Thomps. var. Eichwaldi Levander. Dorsale Ansicht. (Nach Levander.)

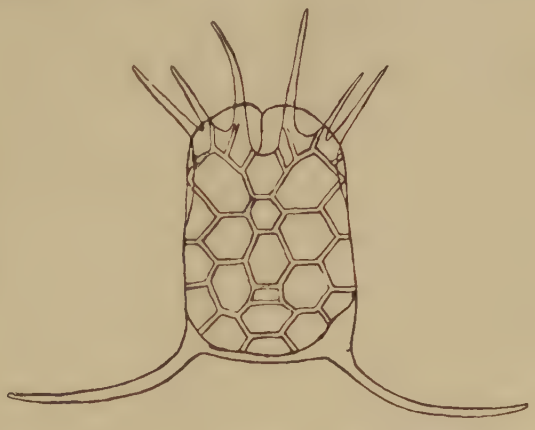


Fig. 15. Anuraea aculeata Ehrb. var. Platei Jägersk. Dorsale Ansicht. (Nach Jägerskiöld.)

Anuraea aculeata Ehrenberg.

1838 Ehrenberg, Ch. G.: Infusionstierchen, pag. 508, Taf. 62, fig. 14.
1886 Hudson und Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 123, Pl. 29, fig 4.
1890 Nordquist, O.: Bidrag Bottniska Evertebratfauna pag. 123.
1894 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors, pag. 60.

Panzer im Umriß rechteckig, sehr flach. Vorn sechs ziemlich lange Dornen; hinten an den Ecken zwei sehr verschieden lange Dornen, die bald in der direkten Verlängerung des seitlichen Panzerrandes sich erstrecken, bald mehr oder weniger nach außen gekrümmt sind. Dorsaler Panzer mit drei Reihen hexagonaler Platten ohne Areolirung, meist mit Höckern versehen. — Bei der var. brevispina Ehrb. (als Art) sind die Hinterdornen sehr kurz, bei var. valga Ehrb. (als Art) ist der linke Hinterdorn einseitig mehr oder weniger verkümmert, bei var. curvicornis Ehrb. (als Art) fehlen die Hinterdornen völlig und der Hinterrand ist abgerundet.

Größenverhältnisse: Gesamtlänge 0,200—0,220 mm.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch das ganze Jahr hindurch, doch in der kälteren Jahreszeit häufiger. In der Ostsee nur in stark ausgesüßten Buchten und Häfen.

Anuraea aculata Ehrenberg var. Platei Jägerskiöld.

1890 Plate, L.: Rotatorienfauna Bottn. Meerbusens pag. 2.: An. aculeata var.
1892 Imhof, E. O.: Lebensverhältnisse der Rotatorien. pag. 563. An. aculeata resupina Imh. (nomen nudum!)

1894 Jägerskiöld, L. A.: Zwei baltische Varietäten d. Gatt. Anuraea. Zool. Ang. pag. 17—20.

1894 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 60.

Von der Stammform durch folgende Merkmale unterschieden: Panzer hyalin. Dornen alle sehr lang und dünn. Hinterdornen sehr stark nach außen und nach vorn gekrümmt, so daß sie fast einen rechten Winkel zur Längsachse des Panzers bilden. — Durch Übergänge mit der Stammform verbunden.

Größenverhältnisse: Länge des Panzers 0,220 mm; Länge der Hinterhörner 0,120 mm.

Verbreitung, Lebensweise: Ostsee, Küste von Schweden, Bottnischer und Finnischer Busen. Eines der häufigsten Rotatorien des Planktons, im Mai bis Oktober, am zahlreichsten im Sommer meist in Gesellschaft von An. cochlearis var. recurvispina (Levander).

Gattung: Notholca Gosse.

Dorsaler Panzer mit Längskielen und -furchen, nicht in Platten zerfällt und ohne Areolierung, dünn, durchsichtig, biegsam. Vorn meist mit sechs Dornen. Innere Organisation ähnlich derjenigen von Anuraea.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, selten Meer, pelagisch, öfter in Menge.

Notholca longispina Kellicott.

1879 Kellicott, D. S.: A. new. Rotifer. An. Journ. Microscopy Vol. III, pag. 19.
1886 Hudson und Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 125, Pl. 28, fig. 6.
1890 Nordquist, O.: Bidrag Bottniska Evertebratfauna pag. 124.
1894 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 64.

Panzer ungefähr von Gestalt einer langgestreckten dreiseitigen Pyramide, sehr durchsichtig hinten in einen langen Dorn ausgezogen. Vorn mit sechs verschieden langen Dornen: Mediandornen ungleich, der eine über körperlang, etwas gekrümmt, der andere weit kürzer und gerade; Submediandornen kurz, gerade; Lateraldornen von halber Körperlänge, gebogen.

Größenverhältnisse: Gesamtlänge: 0,600—0,650 mm.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch in Seen und Altwassern, sehr weit verbreitet. Ostsee, im Innern der Buchten des Finnischen und Bottnischen Busens, da wo das Brackwasser vom Süßwasser verdrängt ist.

Notholca striata O. F. Müller.

1786 Müller, O. F. M.: Animalcula infusoria pag. 332, Tab. 47, fig. 1—3.
1838 Ehrenberg, Ch. G.: Infusionstierchen pag. 506, Taf. 62, fig. 7.
1854 Eichwald, E.: Rädertiere d. finn. Küste in: Bull. Soc. imp. Nat. Moscou pag. 530, Taf. VI, fig. 18 (Anuraea baltica.)
1886 Hudson und Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 127, Pl. 29, fig. 2. (N. thalassia Gosse.)
1886 Hudson und Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 127, Pl. 29, fig. 1. (N. scapha Gosse.)
1889 Hudson und Gosse: Rotifera Supplement pag. 56, Pl. 34, fig. 33. (N. striata Ehrb.)

1889 Hudson und Gosse: Rotifera Supplement pag. 56, Pl. 31, fig. 59. (N. jugosa Gosse.)
1889 Hudson und Gosse: Rotifera Supplement pag. 56, Pl. 31, fig. 58. (N. rhomboidea Gosse.)
1894 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 65, Taf. 3, fig. 44.

Panzer im Umriß breit schildförmig bis gerundet-rhombisch, flach, dünn, durchsichtig, vorn mit sechs kurzen breiten Dornen oder Zähnen, hinten breit bogenförmig gerundet oder verschmälert und abgestutzt. Längsrippen mehr oder weniger deutlich.

Größenverhältnisse: 0,160—0,180 mm lang, 0,090—0,100 mm breit.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser und Meer (hier besonders in Strandtümpeln) pelagisch und über dem Boden am Ufer.

Fig. 16. Notholca striata O. F. M. Dorsale Ansicht. (Nach Levander.)

Fig. 17a. und b. Notholca striata O. F. M. var. acuminata Ehrb. Dorsale Ansicht. (Nach Levander.)

Notholca striata O. F. M. var. acuminata Ehrb.

1838 Ehrenberg, Ch. G.: Infusionstierchen pag. 506, Taf. 62, fig. 9, (Anuraea acuminata).
1886 Hudson und Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 125, Pl. 29, fig. 3.
1894 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 63, Taf. III, fig. 43, 45.

Panzer im Umriß spatelförmig, hinten allmählich in einen stielartigen mehr oder weniger langen zugespitzten oder abgestutzten Anhang verschmälert.

Größenverhältnisse: 0,120—0,200 mm.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser und Meer. In der Ostsee nach Levander im finnischen Busen, sehr häufig von Juni bis August sowohl in offener See als auch in flachen Buchten und Sunden zwischen den Inseln; auch in Strandtümpeln.

Notholca striata O. F. M. var biremis Ehrenberg.

1838 Ehrenberg, Ch. G.: Infusionstierchen, pag. 506, Taf. 62, fig. 6.
1889 Hudson und Gosse: Rotifera, Suppl. pag. 54, Pl. 34, fig. 32 (Anuraea biremis Ehrb.).
1889 Hudson und Gosse: Rotifera, Suppl. pag. 57, Pl. 31, fig. 57 (N. spinifera Gosse).
1894 Levander: K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 65, Taf. III, fig. 42 (N. „remiger" im Text!).

Fig. 18. Notholca striata O. F. M. var. biremis Ehrb. Dorsale Ansicht. (Nach Levander.)

Panzer im allgemeinen von ähnlichem Umriß wie N. striata, nur etwas mehr in die Länge gestreckt; Längsrippen besonders in der Vorderhälfte deutlich. An den Seitenwänden des Panzers etwas hinter der Körpermitte zwei bewegliche spitze Stacheln.

Größenverhältnisse: 0,194 bis 0,227 mm lang, 0,092—0,111 mm breit.

Verbreitung, Lebensweise: Pelagisch im Meere: im Brackwasser der Häfen, Buchten und Strandtümpel. Ostsee: Hafen von Kiel, Finnischer Busen; Nordsee: Tay-Mündung.

Notholca foliacea Ehrenberg.

1838 Ehrenberg, Ch. G.: Infusionstierchen pag. 507 Taf. 62, fig. 10.
1889 Hudson und Gosse: Rotifera Suppl. pag. 54, Pl. 34, fig. 26, Pl. 34, fig. 35.
1894 Levander, K. M.: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 64—65.

Panzer im Umriß schmal schildförmig, hinten verschmälert. Vorderdornen ziemlich kurz. Entlang der Medianlinie des dorsalen Panzers ein Kiel, der am Hinterrand als ziemlich stumpfer Enddorn vorspringt; daneben schwächere Längsrippen, die gegen die Basis des Enddorns konvergieren. Oberfläche des dorsalen Panzers rauh, wenig durchsichtig, mit kleinen Höckern bewehrt, die am Vorderrande dichter gehäuft sind. Ventralplatte des Panzers dünn, hinten mit einem spitzen Dorn, der aufgerichtet werden kann.

Größenverhältnisse: 0,140—0,160 mm lang.

Verbreitung, Lebensweise: Süßwasser, pelagisch besonders in kleinen Gewässern, auch zwischen Pflanzen, über dem Boden. Im Meere: Ostsee, Finnischer Busen, Ufer der Insel Löfö, häufig (Levander).

Im Anschluß an diese Aufzählung gebe ich noch eine Liste der von den Herren Ch. Rousselet und John Hood an der englischen Küste bisher nachgewiesenen Rädertiere, die ich der Freundlichkeit des erstgenannten Forschers verdanke. Obwohl die hier aufgezählten Arten wohl alle mehr oder weniger als Bodenformen zu

betrachten sind, ist es doch sehr wohl möglich, daß bei küstennahen Planktonfängen die eine oder andere in das Netz gerät, weshalb auch ein kurzer Hinweis auf eine Abbildung nicht überflüssig erscheinen möchte.

Philodina microps Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Suppl. pag. 8, Pl. 31, fig. 1).
Furcularia (Distemma) marina Duj. (Hudson und Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 44, Pl. 19, fig. 15).
Furcularia sphaerica Gosse (Hudson und Gosse: Rotifera Suppl. pag. 26, Pl. 31, fig. 16).
Furcularia Reinhardti Ehrb. (Levander: Materialien Wasserfauna Helsingfors pag. 33, Taf. 2, fig. 15).
Diglena catellina Ehrb. (Hudson u. Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 53, Pl. 19, fig. 10).
Diglena suilla Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Suppl. pag. 29, Pl. 31, fig. 24).
Distemma raptor Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 64, Pl. 19, fig. 1).
Distemma platyceps Gosse (Hudson und Gosse: Rotifera Suppl. pag. 31, Pl. 31, fig. 25).
Rattulus calyptus Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 66, Pl. 20, fig. 16).
Colurus dactylotus Gosse (Hudson und Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 105, Pl. 25, fig. 12).
Colurus pedatus Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 105, Pl. 25, fig. 13).
Colurus amblytelus Gosse (Hudson und Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 104, Pl. 26, fig. 5).
Colurus coelopinus Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 105, Pl. 26, fig. 4).
Colurus grallator Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Suppl. pag. 45, Pl. 31, fig. 43).
Colurus dicentrus Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Suppl. pag. 45, Pl. 31, fig. 42).
Monura (Colurus) colurus Ehrb. (Hudson u. Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 109, Pl. 26, fig. 7).
Monura (Colurus) loncheres Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Suppl. pag. 48, Pl. 31, fig. 50).
Mytilia tavina Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 110, Pl. 26, fig. 8).
Mytilia producta Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Suppl. pag. 49, Pl. 31, fig. 53).
Mytilia poecilops Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Suppl. pag. 49, Pl. 31, fig. 51).
Mytilia teresa Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Suppl. pag. 49, Pl. 31, fig. 52).
Diaschiza fretalis Gosse (Hudson u. Gosse: Rotifera Suppl. pag. 34, Pl. 31, fig. 28).
Pterodina clypeata Ehrb. (Hudson und Gosse: Rotifera Vol. II, pag. 114, Pl. 26, fig. 14).
Brachionus tridens Hood (Journ. Quekett Micr. Club. Vol. V, Ser. 2, pag. 283, Pl. 12, fig. 3).

Literatur.

1838 Ehrenberg, Ch. G.: Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen.
1849 Eichwald, E. von: Zweiter Nachtrag zur Infusorienkunde Rußlands. In: Bull. Soc. imp. d. naturalistes de Moscou. Tome XXII pag. 400—548, Taf. IV.
1852 Eichwald, E. von: Dritter Nachtrag zur Infusorienkunde Rußlands. In: Bullet. Soc. imp. d. naturalistes de Moscou. Tome XXV, pag. 388—536, Taf. 6.
1886—1889 Hudson, C. T. and Gosse. P. H.: The Rotifera or Wheel-Animalcules. 2 Bde. u. Supplement.
1886 Imhof, O. E.: Über mikroskopische Tiere aus der Ostsee. In: Zoolog. Anzeiger Bd. IX, pag. 612—615.

1892 Imhof, O. E.: Beitrag zur Kenntnis der Lebensverhältnisse der Rotatorien. Über marine. brackische und euryhaline Rotatorien. In: Biolog. Zentralblatt Bd. XII, pag. 560—566.

1894 Jägerskiöld, L. A.: Über zwei baltische Varietäten der Gattung Anurea. In: Zoolog. Anzeiger Bd. 17, pag. 17—20.

1894 Lauterborn, R.: Die pelagischen Protozoen und Rotatorien Helgolands. In: Wiss. Meeresuntersuchungen, herausg. von d. Kommission z. Untersuchungen der Deutschen Meere in Kiel und Helgoland. N. F. Bd. I, pag. 207—213.

1900—1903 Lauterborn, R.: Der Formenkreis von Anuraea cochlearis. 2 Teile. In: Verhandl. Naturhist.-Med. Vereins Heidelberg. N. F. Bd. VI, pag. 412—448; Bd. VII, pag. 529—621. Mit 1 Tafel.

1894 Levander, K. M.: Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors, mit besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna. Teil II. Rotatorien. In: Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica Bd. XII, No. 3, pag. 1—72. Mit 3 Tafeln.

1901 Levander, K. M.: Über die Artberechtigung von Anuraea Eichwaldi. In: Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora fennica. 1901. pag. 51—55. Mit 2 Figuren.

1874 Möbius, K.: Brachionus plicatilis. In: Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 25, pag. 103.

1786 Müller, O. F.: Animalcula Infusoria fluviatitia et marina.

1890 Nordquist, O.: Bidrag till kännedomen om Bottniska vikens och norra Östersjöns evertebratfauna. In: Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica. Heft 17, pag. 83—128. Mit 1 Tafel.

1890 Plate, L.: Über die Rotatorienfauna des Bottnischen Meerbusens etc. In: Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 49, pag. 1—42.

1895 Rousselet, Ch.: On Diplois trigona n. sp. and other Rotifera. In: Journal of the Quekett Microscop. Club Vol. VI, Ser. II, pag. 119 bis 126.

1902 Rousselet, Ch.: The Genus Synchaeta. In: Journal of the Royal Microscop. Society 1902, pag. 269—290, 393—411. Mit 6 Tafeln.

XVI. Die nordischen Acantharien.

Teil I: Acanthometriden

von

Dr. A. Popofsky, Kiel.

Acanthometra Joh. Müller 1853.

(= Acanthometrida Haeckel 1862 = Acanthometrea R. Hertwig 1879 = Acanthonida et Litholophida Haeckel 1881.)

Radiolarien mit einfacher, die Zentralkapsel umgebender Membran, die allseitig von zahllosen feinen Poren (gleichmäßig oder symmetrisch verteilt) durchbohrt ist. Extracapsulum ohne Phaeodium. Skelett entsteht und wächst vom Mittelpunkt der Zentralkapsel aus. Ohne Gitterschale.

Skelett und Weichkörper der Acanthometriden sind wie bei allen Radiolarien, wo beide Teile vorhanden sind, deutlich von einander geschieden.

Die Skelettsubstanz, die in Form von Stacheln und Axenfäden vom Protoplasma ausgeschieden wird, soll nach den neueren Untersuchungen von Schewiakoff, der eine quantitativ-chemische Analyse anstellte, aus Calcium-Aluminiumsilikat (oder wahrscheinlich dem Hydrat desselben) mit Spuren von Eisen und Magnesium bestehen.

Die Stachelsubstanz, die schichtenweise abgelagert wird, ist in den verschiedensten Säuren und Alkalien, ja sogar in Seewasser und destilliertem Wasser löslich. (Worauf bei der Konservierung zu achten ist).

Ein geringer Teil der Acanthometriden zeigt in der Anordnung der Stacheln keinerlei Gesetzmäßigkeit (Actinelida). Der weitaus größte Teil vererbt jedoch eine solche gesetzmäßige Anordnung der Stacheln. Das wichtigste dieser Stellungsgesetze ist das Müllersche: 20 Stacheln in 5 miteinander abwechselnden Gürteln zu je 4 um die stachellosen Pole des Weichkörpers gruppiert. Das zweite Stachelstellungsgesetz wurde bei zwei Formen von Haeckel konstatiert und von mir, ihm zu Ehren „Haeckel-

sche Stachelanordnung" benannt: 32 Stacheln, davon 20 nach Müllers Gesetz; von den übrigen 12 verteilen sich je 4 auf den Aequator und die beiden Tropengürtel. (Wenn man die Analogie mit dem Erdglobus beibehält, wodurch man von der Stachelstellung ein anschauliches Bild erhält.)

Im Material der Planktonexpedition fand ich noch zwei weitere Typen der Stachelstellung, die „Brandtsche Stachelanordnung": 20 Stacheln, davon 2 in den Polen (wo beim Müllerschen Gesetz keine Stacheln zu finden sind) die anderen 18 gruppieren sich in drei Gürteln zu je 6 und zwar so, daß 6 Stacheln, die in gleichen Winkeln zu einander stehen (60°), auf den Aequator und je 6 auf den nördlichen und südlichen 45. Breitengrad entfallen. Die Stacheln der einzelnen Gürtel wechseln miteinander ab.

Die letzte Art der Stachelstellung ist die von mir als „Dreigürtelstellung" bezeichnete. Hier sind nur 18 Stacheln vorhanden, die in drei Gürteln zu je 6 stehen (also Aequator 6 Stacheln und nördlicher und südlicher 45. Breitengrad je 6). Die Polstacheln, die bei der Brandtschen Stachelanordnung vorhanden waren, sind hier geschwunden.

Die zentrale Stachelverbindung im Innern der Zentralkapsel geschieht im wesentlichen auf drei verschiedene Weisen.

1. Durch einfache Anlagerung der vierseitigen Basalpyramiden mit ihren dreieckigen Begrenzungsflächen oder der weinbeerkernförmigen oder herzförmigen Basalenden. Als Spezialfall kann hier zentrale Verschmelzung aller Stacheln eintreten.

2. Durch Anlagerung der Kanten der vier dreieckigen Blätter des Blätter-Kreuzes, welches am basalen Stachelende zur besseren Festigung des Skeletts ausgebildet wird.

3. Es findet überhaupt keine Anlagerung der Basalenden statt. Da an Stelle der 20 (oder 32) Radial-Stacheln, 10 (oder 16) Diametralstacheln getreten sind (Acanthochiasmidae), die die Zentralkapseln zweimal durchbohren, gehen die Stacheln lose aneinander vorüber. Als Spezialfall kann zentrale Verschmelzung eintreten oder die Zentralteile der Stacheln können schraubenartig gewunden auftreten und diese „Schrauben" werden aufeinander gepreßt.

Die Stacheln der Acanthometriden treten uns in drei Typen, in drei Kristallisationsformen entgegen (wenn man so sagen darf): 1. Stacheln konisch oder zylindrisch — Querschnitt rund; 2. Stacheln komprimiert bis zweischneidig — Querschnitt elliptisch bis lanzettlich, 3. Stacheln prismatisch bis pyramidal — Querschnitt viereckig. Auf diesen drei Stacheltypen baut sich im allgemeinen das revidierte System der Acanthometriden auf.

Als Stachelanhänge können Apophysen, Flügel und flächenartige Gitterplatten (Lithopteridae) auftreten. Alle diese Anhänge der Stacheln, sowie diese selbst und ihre gesetzmäßige Stellung, sind als wirkungsvolle Anpassungserscheinungen an Schutz und Schwebfähigkeit im Wasser zu deuten.

Der Weichkörper wird durch die Zentralkapselmembran in Ecto- und Entoplasma geschieden. Vom Ectoplasma, welches von wabenförmiger Struktur, strahlen die feinen beweglichen und einziehbaren Pseudopodien aus. Beim Absterben des Organismus kollabiert das Ectoplasma mitsamt den Pseudopodien zu einer meist hyalinen Gallerthülle. Als Organe von physiologischer Bedeutung müssen die Gallertcilien (= Myoneme = Myophrisken) genannt werden; sie sind feine Fäden mit muskelartiger Längs- und Querstreifung, die mit ihrem proximalen Ende an der Ectoplasmaschicht, mit ihrem distalen Ende am Stachel fixiert sind, den sie in der Anzahl von 5—50 kranzförmig umgeben. Durch Kontraktion der Gallertcilien wird jedenfalls das Volumen des Weichkörpers vergrößert, dadurch mehr Wasser verdrängt und ein Steigen (und bei Erschlaffen der Gallertcilien umgekehrt ein Sinken) des Organismus selbsttätig bewerkstelligt.

Ectoplasma und Entoplasma stehen durch gleichmäßig oder symmetrisch auf der Oberfläche der Zentralkapselmembran verteilte feine Poren in Verbindung. In einzelnen Fällen scheint eine Zentralkapselmembran überhaupt nicht vorhanden zu sein (so bei Acanthochiasma rubescens, gewisse Entwicklungsformen von Acanthonia tetracopa, Acanthochiasma quadrangula und wohl auch zeitweise bei Teilungsstadien einer Reihe von Acanthometriden [Litholophuszustände]).

Das Entoplasma enthält immer mehrere bis viele Kerne und fast stets Zooxanthellen, d. h. symbiotische gelbe und einzellige Algen, die hier im Gegensatz zu allen Radiolarien nur im Entoplasma auftreten. Häufig findet sich auch eine parasitäre Suctorie, die im Innern der Zentralkapsel gewisse Stadien der Entwicklung durchmacht, Amoebophrya acanthometrae. Nicht selten werden auch Pigmente (grün, grau, gelb bis dunkelrot) und Ölkugeln innerhalb der Zentralkapsel angetroffen.

Die Fortpflanzung der Acanthometriden geschieht durch Schwärmerbildung. Die Schwärmer sind von runder oder birnenförmiger Gestalt und besitzen mehrere, wahrscheinlich drei Geißeln, die an zwei verschiedenen Polen entspringen. Ein Teil der Schwärmer zeigt einen kleinen stabförmigen Kristall und nur wenige Körner, andere wieder (von derselben Acanthometridenspezies) haben keinen Kristall, dagegen eine größere Anzahl von Körnern. Bei allen fand sich ein kleines Stärkekorn. Die Schwärmer entstehen in Schwärmeranlagen, die gruppenweise zu Schwärmeranlagenklumpen aneinandergelagert sein können, aber auch einzeln im Entoplasma vorkommen.

Für eine Reihe von Acanthometriden konnte ich eine Fortpflanzung durch einfache Zwei- oder Mehrteilung (Litholophustadienbildung) in hohem Grade wahrscheinlich machen.

Von den Acanthometriden sind bisher nur Planktonformen bekannt geworden und zwar finden sie sich mit wenigen Ausnahmen in den assimilierenden Wasserschichten (etwa 400—0 m). Sie sind dem Salzgehalt

der Hochsee angepaßt und sind sowohl in warmen wie in kühlen Meeresgebieten vertreten, jedoch ist der größte Individuen- wie Artenreichtum in den äquatorialen Gebieten der Meere zu suchen.

In dem Gebiet des Atlantik nördlich vom 50. Breitengrad sind von den 179 Acanthometridenspezies, die bekannt geworden sind, bisher 18 Arten angetroffen worden, von denen 8 wahrscheinlich perennierende Formen sind, nämlich:

1. Acanthochiasma Krohnii,
2. Acanthochiasma fusiforme,
3. Acanthometron pellucidum,
4. Phyllostaurus quadrifolius,
5. Zygacantha septentrionalis,
6. Acanthonia ligurina,
7. Acanthonidium echinoides,
8. Acanthonidium pallidum.

Die anderen 10 Arten sind als Gäste in diesem Gebiet anzusehen:

9. Acanthochiasma cruciata,
10. Acanthometron bifidum,
11. Zygacantha rotunda,
12. Acanthonia tetracopa,
13. Acanthonia Muelleri,
14. Acanthonidium cuspidatum,
15. Acanthonidium tetrapterum,
16. Amphilonche belonoides,
17. Amphilonche elongata,
18. Amphilonche mira, Var. 1.

Nach einer Angabe Cleves soll auch Acanthometron fuscum im Skagerak (31. Januar, 1. Februar) gefunden worden sein. Doch glaube ich, daß hier ein Irrtum in der Identifizierung vorliegt. Es werden jedenfalls Individuen der Spezies Acanthochiasma fusiforme vorgelegen haben, zumal letztere auch braunes Pigment besitzt, ähnlichen Habitus hat und auch im Monat vorher (Dezember) von Cleve im Skagerak konstatiert wurde.

Da andere Angaben über Fundorte von Acanthometron fuscum in unserem Gebiete nicht bekannt geworden sind, so verzichte ich darauf, selbige hier aufzuführen.

Vertreten sind also im atlantischen Ozean nördlich vom 50. Breitengrad die Familien: Acanthochiasmidae, Acanthometridae, Zygacanthidae, Acanthonidae und Amphilonchidae, während Arten der Familien Astrolophidae, Rosettidae, Trizonidae, Actinastridae und Lithopteridae bisher nicht konstatiert wurden.

Die Systematik schließt sich an das revidierte System an, wie ich es in „Die Acantharia der Planktonexpedition, Teil I Acanthometra“ und „System und Faunistik der Acanthometriden der Planktonexpedition“ veröffentlicht habe.

Im folgenden soll ein Schlüssel zu den Familien und Genera gegeben werden:

Gruppe (Sub-Legion) **Acanthometra** J. M.

Ordnung I. **Actinelia.** *Acanthom.* mit 10—200 Radial- oder Diametralstacheln, nicht nach dem Müllerschen Gesetz gestellt.	Unterordnung 1. *Actinelida.* Stacheln 10 bis 200 und mehr, nach keinem Stellungsgesetz, unregelmäßig verteilt auf der Kugeloberfläche.	Fam. 1. *Astrolophidae.* Stacheln 30—200, nach keinem Gesetz, gleich oder verschieden lang, von einem Zentrum ausgehend.	Alle Stacheln von gleicher Länge und Gestalt	*Actinelius.*
			Stacheln von ungleicher Länge . .	*Astrolophus.*
		Fam. 2. *Acanthochiasmidae.* 10 oder 16 durchgehende Diametralstacheln nach keinem Stellungsgesetz.	10 durchgehende Diametralstacheln nach keinem Gesetz	*Acanthochiasma.*
			16 durchgehende Diametralstacheln nach keinem Gesetz	*Chiastolus.*
	Unterordnung 2. *Actinastra. Acanthom.* mit fester Anzahl Stacheln, 18, 20, 32 nach einem bestimmten Gesetz (nicht Müllers Gesetz).	Fam. 1. *Rosettidae.* 20 Stacheln nach der Brandtschen Stachelanordnung.	20 Radialstacheln nach Brandts Stachelanordnung, alle Stacheln komprimiert	*Rosetta.*
		Fam. 2. *Trizonidae.* 18 Stacheln nach der Dreigürtelstellung.	18 Radialstacheln, vierkantig nach der Dreigürtelstellung .	*Trizona.*
		Fam. 3. *Actinastridae.* 32 Stacheln nach der Häckelschen Stachelanordnung.	32 Radialstacheln nach der Häckelschen Stachelanordnung	*Actinastrum.*
Ordnung II. **Acanthonida.** *Acanthometra* mit 20 Radialstach. nach dem Müllerschen Stellungsgesetz in fünf Zonen zu je vier Stacheln geordnet.	Fam. 1. *Acanthometridae.* St.-Querschn. kreisförmig (ohne zentrifug. Gitterw.).		Ohne basales Blätter-Kreuz	*Acanthometron.*
			Mit basalem Blätter-Kreuz .	*Phyllostaurus.*
	Fam. 2. *Zygacanthidae.* St.-Querschnitt elliptisch (ohne zentrifug. Gitterw.).		Ohne basales Blätter-Kreuz	*Zygacantha.*
			Mit basalem Blätter-Kreuz .	*Zygacanthidium.*
	Fam. 3. *Acanthonidae.* St.-Querschnitt viereckig (ohne zentrifug. Gitterw.).		Ohne basales Blätter-Kreuz	*Acanthonia.*
			Mit basalem Blätter-Kreuz .	*Acanthonidium.*
	Fam. 4. *Lithopteridae.* Alle od. nur ein T. d. St. m. proximal-distal. verästelt. Flüg. (zentrifug. Gitterw.).		St.-Querschnitt kreisförmig .	*Lithoptera.*
			Querschn. d. H. St. elliptisch	*Zygoptera.*
			d. H. St. viereckig	*Acanthoptera.*
	Fam. 5. *Amphilonchidae.* Hauptst. u. Nebenst. entw. von versch. Querschn. od. von versch. Gestalt. 2 St. länger als die andern 18.		Ohne basales Blätter-Kreuz	*Amphilonche.*
			Mit basalem Blätter-Kreuz .	*Amphilonchidium.*

Ordnung I Actinelia.

Unterordnung I Actinelida.

Familie 1. **Astrolophidae.**

Stacheln 10—200 und mehr nach keinem Stellungsgesetz, unregelmäßig verteilt. Zentralkapsel und Weichkörper im allgemeinen kuglig.

Nördlich vom 50. Breitengrad keine Vertreter der Familie gefunden.

Familie 2. **Acanthochiasmidae.**

Achinelida mit 10 oder 16, im Zentrum aneinander durchgehenden Diametralstacheln. Die im Innern des Entoplasma sich kreuzenden Diametralstacheln können zur Festigung des Skeletts bei einzelnen Spezies im

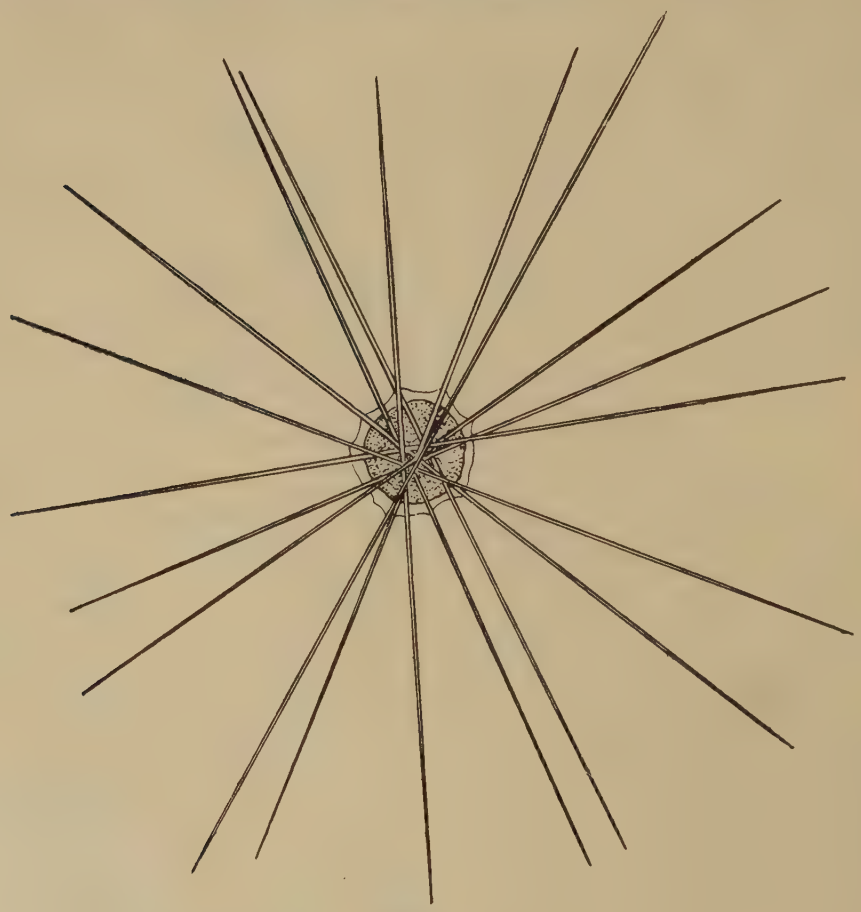


Fig. 1.

Zentrum von einer sekundär ausgeschiedenen Acanthinmasse umlagert werden. Gallertcilien (= Myophrisken, Myoneme) häufig, vielleicht durchgängig durch tütenförmige contractile Elemente ersetzt. Zentralkapsel rund, eliptisch oder polsterförmig.

10 Diametralstacheln vorhanden Genus Acanthochiasma.

16 Diametralstacheln vorhanden Genus Chiastolus.

Acanthochiasma Krohnii, Haeckel 1862. (Fig. 1).

Acanthochiasma Krohnii Haeckel 1862.
R. Hertwig 1879, Haeckel 1887, Popofsky 1904.

Stacheln nadelförmig, zylindrisch, sehr dünn und lang, der ganzen Länge nach von gleicher Breite, ausgezeichnet durch einen hohen Grad von Elastizität. Zentralkapsel farblos oder gelblichweiß. Körnchen des Protoplasma farblos. Stacheln können doppelt so lang werden im Verhältnis zum Weichkörper, als in Fig. 1 gezeichnet wurde.

Maße: Stacheln lang 0,5—1,0, breit 0,001—0,002.

Fundorte: Cleve, 55° N. 12° W. (März); 72° N. 19° Ö. (Sept.); 56° N. 12° W. (Oktb.); zwischen 50° N. 31° W., 56° N. 22°—30° W. und 53° N. 50° W. (Novemb.); 63° N. 1° Ö. 56° N. 24° W. (Sept.); Planktonexpedition, Irmingersee 60,3° N. 28,8° W. (Außerdem in allen Teilen des Atlantik, im Mittelmeer, Ind. Ozean und Pacifik).

Acanthochiasma fusiforme, Haeckel 1862. (Fig. 2.)

Acanthochiasma fusiforme Haeckel 1862, Haeckel 1887, Popofsky 1904.

Stacheln spindelförmig, vom dickeren Mittelteil nach beiden dünnen,

Fig. 2.

konischen Enden zu abnehmend, vollkommen gerade und glatt, spröde, unelastisch. Zentralkapsel undurchsichtig, braun.

Maße: Stacheln lang 0,3—0,5, breit mit Zentralteil 0,006—0,009.

Fundorte: Cleve, 62° N. 11° W. (März); 57° N. 18° W. (Oktober); 55° N. 14° W.—56° N. 23° W. (November); 64° N. 11° W. 66° N. 14° W.

(März); 66° N. 2° W. (Septemb.); 56° N. 23° W. (Oktob.); 51° N. 21° bis 28° W. (November). Nordsee: N.-Ö. von Schottland und Ö. von Newcastle, S.-W. von Norwegen selten im November. Skagerak sehr selten im Dezember. Plymouth selten im Januar, häufig im August, selten im Oktober. (Außerdem im Mittelmeer, Atlantik allgemein, ferner Pacifik.)

Acanthochiasma cruciata, Haeckel 1862. (Fig. 3 u. 4.)

Staurolithium cruciatum Haeckel 1862,
Astrolithium cruciatum Haeckel 1860,
Acanthostaurus cruciatus Haeckel 1887,
Acanthochiasma cruciata Popofsky 1904.

Stacheln zylindrisch, der ganzen Länge nach gleichbreit, an beiden Enden konisch zugespitzt. Zwei Hauptstacheln zweimal so lang und so dick als die andern acht. Die Hauptstacheln haben im zentralen Kreuzungspunkt jeder eine Ausbuchtung, deren konvexe Seiten dem Zentrum abgekehrt sind, deren konkave Seiten auf einander gelegt werden. Kurz vor

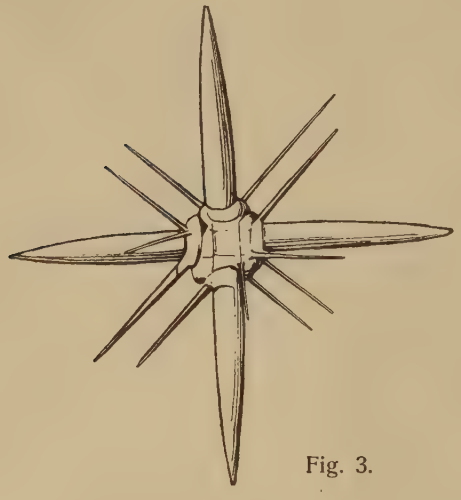


Fig. 3.

Fig. 4.

dem Stadium des ausgebildeten Organismus wird um die Zentralstücke der Stacheln eine sekundär ausgeschiedene Acanthinmasse abgelagert, so daß ein zentrales Verschmelzungsstück entsteht, das fast immer, wenn auch undeutlich, den zentralen Durchgang der Hauptstacheln erkennen läßt. Diese eigentümliche Stachelverbindung wird besonders gut sichtbar, wenn, wie das häufiger geschieht, die Ausbuchtungen der Hauptstacheln nicht aufeinandertreffen und man auf die Spitze eines Hauptstachels sieht, wie das Fig. 4 veranschaulicht. Zentralkapsel abgeplattet kugelig, rotbraun, undurchsichtig.

Maße: Länge der Hauptstacheln 0,2—0,25, Breite 0,004—0,007. Länge der Nebenstacheln 0,12—0,17, Breite 0,003.

Fundorte: Plankton-Expedition, Golfstrom 59,2° N. 11,8° W. 59,4° N. 13,3° W. 59,9° N. 18,8° W. (Außerdem Atlantik überall, Mittelmeer).

Unterordnung II Actinastra.

Familie 3. **Rosettidae.**

Zwanzig Radialstacheln nach der „Brandtschen Stachelanordnung“ (Siehe dieselbe vorn p. 02). Stacheln meist im Innern zu einer festen Acanthinkugel verschmolzen.

Vertreter nördlich vom 50. Breitengrad nicht gefunden.

Familie 4. **Trizonidae.**

Actinastra mit achtzehn gleichlangen und gleichartig gebauten Stacheln, die nach der „Dreigürtelstellung“ stehen (siehe dieselbe vorn p. 44). Vertreter nördlich vom 50. Breitengrad nicht gefunden.

Familie 5. **Actinastridae.**

Actinastra mit zweiunddreißig einfachen Radialstacheln, die nach der „Haeckelschen Stachelanordnung“ stehen (siehe dieselbe vorn p. 44). Vertreter nördlich vom 50. Breitengrad (wie überhaupt im Atlantik) nicht gefunden.

Ordnung II. Acanthonida.

Familie 6. **Acanthometridae.**

Acanthometriden mit zwanzig Stacheln, nach dem Müllerschen Gesetz gestellt, zylindrisch, stielrund oder konisch, im Querschnitt kreisförmig. Alle Stacheln ohne gegitterte Platten, entstanden durch Verästelung der

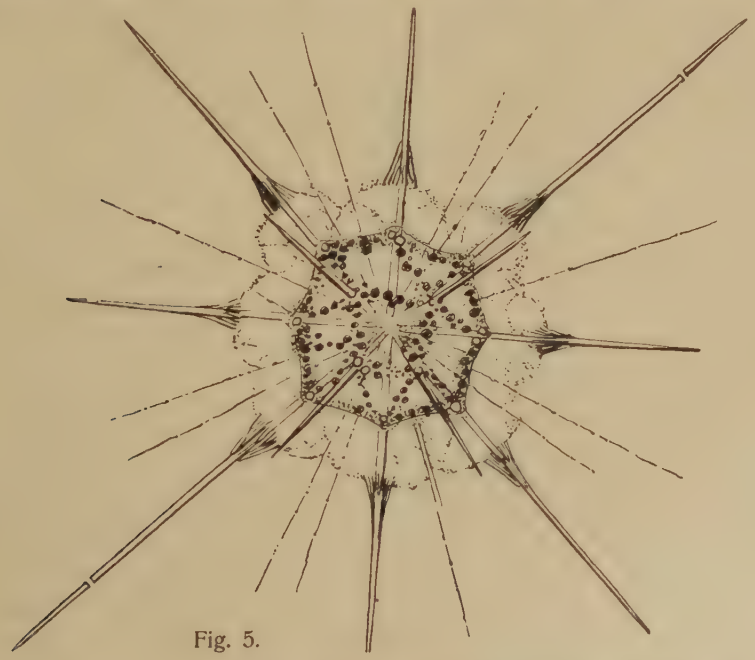


Fig. 5.

Apophysen in proximal-distaler Richtung (Lithopteridae), treffen im Zentrum zusammen. Zentralkapsel kugelig, polster- oder walzenförmig.

Stacheln ohne basales Blätterkreuz Genus Acanthometron.

Stacheln mit basalem Blätterkreuz Genus Phyllostaurus.

Acanthometron pellucidum, Joh. Müller, 1858. (Fig. 5.)

Acanthometra pellucida J. Müller 1858,
Acanthometra pellucida } Haeckel 1862,
Acanthometra elastica }
Acanthometra elastica Rich. Hertwig 1879,
Acanthometron pellucidum } Haeckel 1887,
Acanthometron elasticum }
Acanthometron pellucidum Popofsky 1904.

Stacheln zylindrisch, sehr dünn und lang, nadelförmig, an der zentralen Basis mit kleiner vierseitiger Pyramide. Distale Spitze konisch. Stacheln sehr elastisch, der ganzen Länge nach gleich dick. Zentralkapsel durchsichtig, gelblich, grünlich oder farblos.

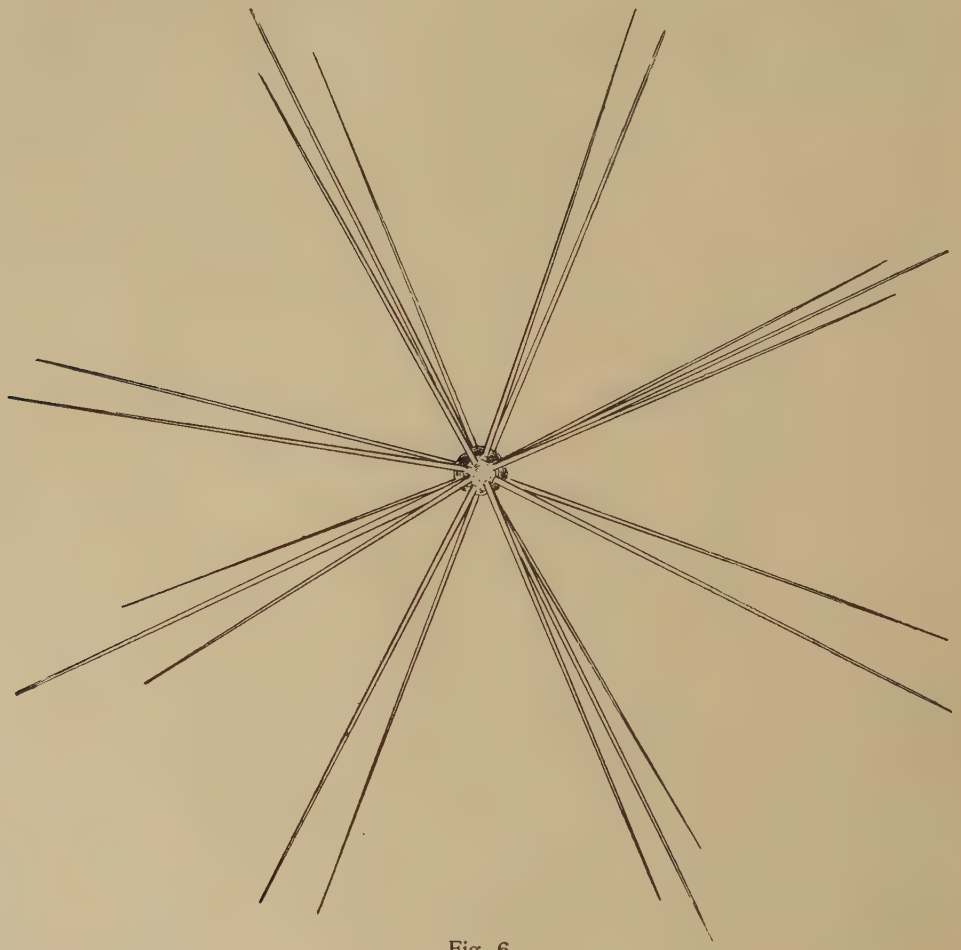


Fig. 6.

Die Figur 5 zeigt die ungleichmäßige Verteilung des Entoplasma, welches gern die Axenfäden und Stacheln als Anlehnungspunkte benutzt. Die Zwischenräume zwischen dem netzartig verteilten Entoplasma sind mit wasserklarer Flüssigkeit erfüllt.

Maße: Stacheln lang 0,3—0,5, breit 0,001—0,002.

Fundorte: Vanhöffen, Rarajak-Fjord, Westk. v. Grönland 71° N. Br., ob intakt? Cleve: Färöer (Mai); 62° N. 2° Ö. (Juni); 71° N. 11° Ö. (Aug.); 55° N. 39° W. (Oktob.); 60° N. 1° W., 53° N. 50° W. Färöer (Nov.); Färöer (Dez. Jan. Febr.); 67° N. 3° W. 56° N. 23° W. und 30° W. (Sept.); 51° N. 13° W. und 21° W. (Nov.); 76° N. 11° Ö. (Aug.). Linko: Murmanküste. Nordsee, sehr selten im Juni W. von Stadt in Norwegen; Vaderöboda [Westk. v. Schweden] (April, Dez.); W. v. Dänemark (Aug.); W. u. N. von Jütland (Okt., Nov.); Maseskär Westküste v. Schweden (Dez.); An vielen Stellen zwischen Orkneys, Firth of Forth, 55° N. 0° Ö. und Skagen; Skagerak überall (Febr.). (Außerdem Atlantik allgemein, Mittelmeer, Ind. Ozean, Pacifik).

Acanthometron bifidum, Haeckel 1862. (Fig. 6 u. 7.)

Astrolithium bifidum Haeckel 1862,
Acanthometra astroides Hertwig 1879,
Acanthometron bifidum Haeckel 1887,
Acanthometron bifidum Popofsky 1904.

Stacheln nadelförmig zylindrisch, von gleicher Breite der ganzen Länge nach. Zentrale Basis der Stacheln herz- oder weinbeerkernförmig, im ausgebildeten Zustande meist verwachsen, eine Zentralkugel von Acanthin bildend; oft noch die Begrenzung der verwachsenen Basalenden undeutlich, als radiäre Streifung dieser Kugel erkennbar (A. astroides, R. Hertwig). Ist imstande, sich durch einfache Zweiteilung (Bildung von Litholophusstadien) fortzupflanzen. (Siehe Fig. 6.)

Fig. 7.

Maße: Stacheln lang 0,2, breit 0,003.

Fundorte: Plankton-Expedition, Golfstrom 59,2° N. 11,8° W., 59,4° N. 13,3° W., 59,9° N. 18,8° W. (Außerdem Atlantik allenthalben, Mittelmeer.)

Fig. 8.

Phyllostaurus quadrifolius, Haeckel 1862. (Fig. 8.)

Acanthometra quadrifolia, Haeckel 1862,
Acanthonia quadrifolia, Haeckel 1887,
Phyllostaurus quadrifolius, Popofsky 1904.

Stacheln zylindrisch, von gleicher Breite der ganzen Länge nach. An der Basis sehr großes Blätterkreuz mit sattelförmig ausgeschweiften Kanten. Spitze einfach. Zentralkapsel gelb oder weißlich.

Maße: Stacheln lang 0,3—0,6, Breite in der distalen Hälfte 0,002, basale Breite 0,02.

Fundorte: Challenger Nord-Atlantik Station 252—54. Golfstrom in ungeheuren Massen, Oberfläche und in verschiedenen Tiefen. Cleve 25° S.? bis 78° N., Spitzbergen. Aurivillius: 72° N. 19° Ö. bis 73° N. 19° Ö. (Sept.). Nordsee, selten Mai, September, Oktober, November. Skagerak, September, Oktober. Nähere Angaben, die Cleve über Fundorte gibt, sind nicht verwertbar, da er drei Formen, Phyllostaurus quadrifolius, Ph. brevispinus und Acanthonidium pallidum unter einem Namen (Acanthonia quadrifolia) führt. Plankton-Expedition, Golfstrom 59,2° N. 11,8° W., 59,4° N. 13,3° W., 59,9° N. 18,8° W. (Außerdem nach Cleve im südlichen Atlantik? Mittelmeer.)

Familie 7. **Zygacanthidae.**

Acanthonida mit 20 Stacheln nach Müllers Gesetz, komprimiert bis zweischneidig, im Querschnitt ellipsoid bis lanzettlich. Zentralkapsel kugelig, polsterförmig oder ellipsoid.

Stacheln ohne basales Blätterkreuz Genus Zygacantha.

Stacheln mit basalem Blätterkreuz Genus Zygacanthidium.

Zygacantha septentrionalis, Popofsky 1904. (Fig. 9.)

Zygacantha septentrionalis, Popofsky 1904.

Stacheln komprimiert, zweischneidig, mit erhabener Mittelrippe. Im proximalen Drittel von der großen Basalpyramide etwas abnehmend, im mittleren Drittel allmählich verbreitert, in der Mitte am breitesten. Stacheln im Zentrum verkittet.

Maße: Stacheln lang 0,1, größte Breite 0,005.

Fundort: Planktonexpedition, Irmingersee 60,2° N. 22,7° W. Schließnetzfang aus 800—1000 m Tiefe.

Fig. 9.

Zygacantha rotunda, Popofsky 1904. (Fig. 10.)

Zygacantha rotunda, Popofsky 1904.

Stacheln wenig komprimiert, allmählich von der breiteren Basis nach der einfachen Spitze zu abnehmend. Zwei Hauptstacheln länger als die übrigen gleichgestalteten achtzehn Nebenstacheln. Zentralkapsel ellipsoid. Zentralkapselmembran ziemlich derbwandig.

Maße: Hauptstacheln lang 0,12, breit 0,002. Nebenstacheln lang 0,05, linear.

Fundorte: Plankton-Expedition, Golfstrom 59,2° N. 11,8° W., 59,4° N. 13,3° W., 59,9° N. 18,8° W., Irmingersee 60,2° N. 22,7° W. (Außerdem Sargassosee.)

Familie 8. **Acanthonidae.**

Zwanzig vierkantige oder vierflüglige Stacheln (Querschnitt viereckig), die nach dem Müllerschen Gesetz stehen.

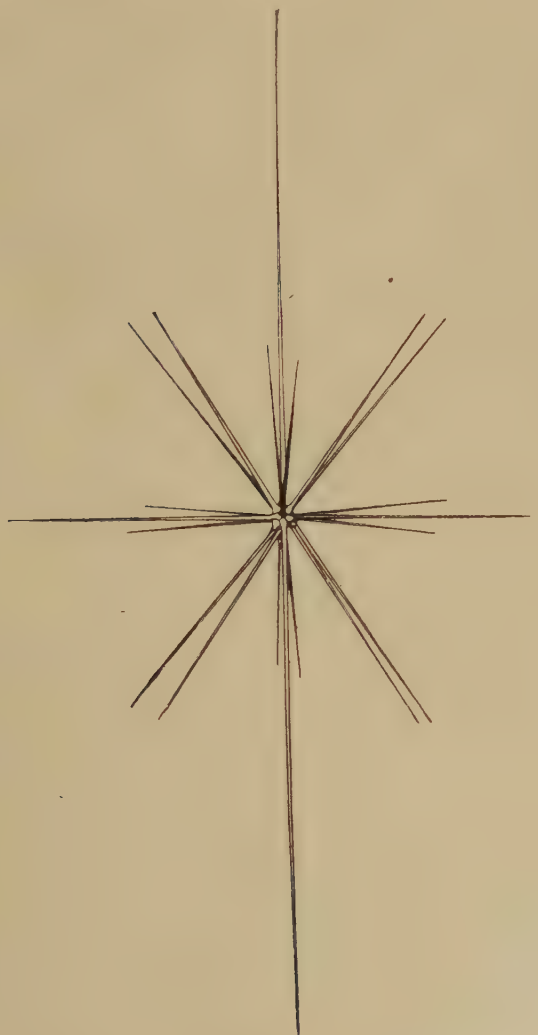


Fig. 10.

Stacheln ohne basales Blätterkreuz Genus Acanthonia.
Stacheln mit basalem Blätterkreuz Genus Acanthonidium.

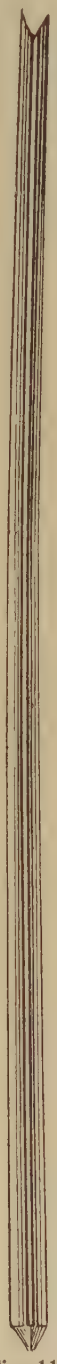


Fig. 11.

Acanthonia tetracopa, Joh. Müller 1858. (Fig. 11.)

Acanthrometra tetracopa, Joh. Müller 1858,
Acanthometra tetracopa, Haeckel 1862,
Acanthonia tetracopa, Haeckel 1887,
Acanthonia tetracopa, Popofsky 1904.

Stacheln vierkantig prismatisch, mit hervortretenden, kamellenartig ausgezogenen Kanten, der ganzen Länge nach von gleicher Breite. Basis pyramidal. Zentralkapsel undurchsichtig braun oder gelb.

Maße: Stacheln lang 0,15—0,2, breit 0,001—0,012.

Fundorte: Aurivillius 76° N. 12° Ö.—80° N. 10° Ö.? (Außerdem Atlantik allenthalben, Mittelmeer, Ind. Ozean und Pacifik.)

Acanthonia Muelleri Haeckel 1862. (Fig. 12 a—d).

Acanthonia Muelleri, Haeckel 1862,
Litholophus decapristis, Acanthonia Muelleri } Haeckel 1887,
Acanthonia Muelleri Popofsky 1904.

Stacheln vierkantig prismatisch, allmählich von der herz- oder weinbeerkernförmigen Basis nach der Spitze zu abnehmend; die vier Kanten zierlich gezähnt. Zentralkapsel gelblich oder rötlich.

Der Organismus kann sich durch einfache Zwei- oder Mehrteilung fortpflanzen (Litholophus - Zustand). Die Teilprodukte, die ich verschiedentlich im Material der Plankton-Expedition sah, neben den ausgebildeten Organismen, ließen sich vielleicht mit Haeckels Litholophus-Species Litholophus decapristis (Challenger-Report p. 735, Taf. 129, Fig. 2) identifizieren, wenn man berücksichtigt, daß atlantische Exemplare derselben Spezies oft bedeutende Größenunterschiede zeigen können gegenüber den mediterranen. (Von denen Haeckels Angaben der Größenverhältnisse stammen).

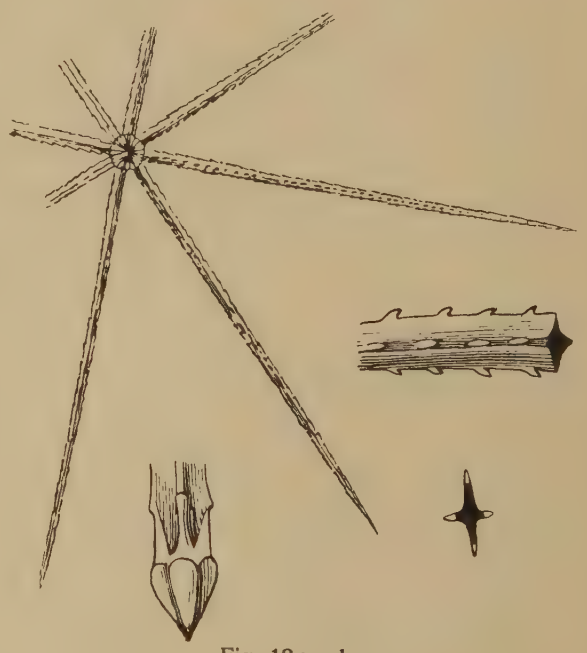


Fig. 12a—d.

Maße: Stacheln lang 0,2—0,3, breit 0,006.

Fundorte: Cleve, 50° N. 10° W. (April); 50° N. 14° W., 61°—62° N. 1° W. bis 2° Ö (Mai); 56°—57° N. 21°—14° W., 60° N. 3° W., 72°—76° N. 19° bis 16° Ö (Sept.); 56° N. 12° W. (Oktob.); 52° N. 38° W., 56° N. 17°—23° W.

(Nov.); 62° N. 1° Ö. (Juni); 56° N. 14° W. (Aug.); 56°—57° N. 17°—16° W., 56° N. 23° W., 53° N. 25° W. (Sept.); 51° N. 28° W. (Nov.); Beeren-Insel-Fuglö (Aug.); Nordsee. Sehr selten im November zwischen Schottland und Orkneys. (Außerdem Atlantik und Mittelmeer selten).

Acanthonia ligurina, Haeckel 1865.

Litholophus ligurinus Haeckel 1865,
Litholophus ligurinus Haeckel 1887,
Litholophus arcticus Aurivillius 1899,
Acanthonia ligurina Popofsky 1904.

Nur Teilungsstadium (Litholophus) bekannt. Stacheln von variabler Anzahl 10—20 vierseitlich prismatisch, mit glatten, dünnen, erhabenen Kanten, der ganzen Länge nach von gleicher Breite oder ein wenig dünner gegen das proximale Ende.

Maße: Stacheln lang 0,3, breit 0,005.

Fundorte: Vanhöffen, Karajak-Fjord, Westküste von Grönland 71° n. Br. April bis November.

Cleve: 61° N. 4° W., 78° N. 7° Ö., 78° N. 1° Ö.—3° W. (Juli); 56° N. 13° W., 76°—77° N. 11° Ö., 79° N. 10° Ö. (Aug.); 56° N. 27° W. 60° N. 3° W., 71°—74° N. 19° Ö. (Sept.); 56° N. 10° W.. (Oktob.); 52° N. 38° W., 53° N. 32° W., 56° N. 23° W. (Nov.); 50° N. 33°—39° W., 62° N. 8° W. (Mai); 62° N. 1° Ö.—65° N. 1° W. (Juni); 71° N. 21° W.—74° N. 20° W. (Juli); 55°—56° N. 26°—23° W. (Aug.); 65° N. 2° W. (Sept.); 56° N. 23° W., 53° N. 31°—37° W. (Oktob.); 51° N. 13° und 21° W. (Nov.); Westman-Öen [Island] (Oktob.); 78° N. 8° Ö. (Juli); W. v. Spitzbergen—Beeren-Insel (Sept.); Aurivillius: 75°—65° N. 80°—65° W. (Mai, Juni, Aug., Sept., Oktob.); 80° N. 9° Ö.—71° N. 20° Ö. (Mai bis Sept.): Nordsee, sehr selten W. von Stadt (Norwegen) im Juni. (Außerdem Mittelmeer Atlantik, Pacifik).

Eine Abbildung konnte nicht gegeben werden, da bisher nur die Diagnose veröffentlicht worden ist.

Acanthonidium echinoides, Claparède und Lachmann 1858. (Fig. 13).

Acanthometra echinoides Cl. u. L. 1858,
Acanthometra echinoides Haeckel 1862,
Acanthonia echinoides Haeckel 1887,
Acanthonidium echinoides Popofsky 1904.

Stacheln vierkantig prismatisch, ohne hervorragende Kanten mit vier ebenen Seitenflächen, der ganzen Länge nach von gleicher Breite. Zentralbasis drei- oder viermal so breit, mit großem Blätterkreuz.

Maße: Stacheln lang 0,3—0,5, breit 0,004—0,008; Blätterkreuz breit 0,02—0,03.

Fundorte: Claparède u. Lachmann, das ganze Jahr über an der Westküste von Norwegen (Bergen, Glesnaesholm). Faroer-Kanal. Nordsee, Po-

seidonstation 5 (57,4° N. 3,7° Ö.) Cleve, Skagerak; Gran: Fjord von Bodö (Aug. in großen Mengen); Eidsfjord (Juli Aug. Sept.); Fjorde von Tromsö und Finmarken (Sept. Okt.); Fjord von Herö (Sept.) und von Röst (Sept.).

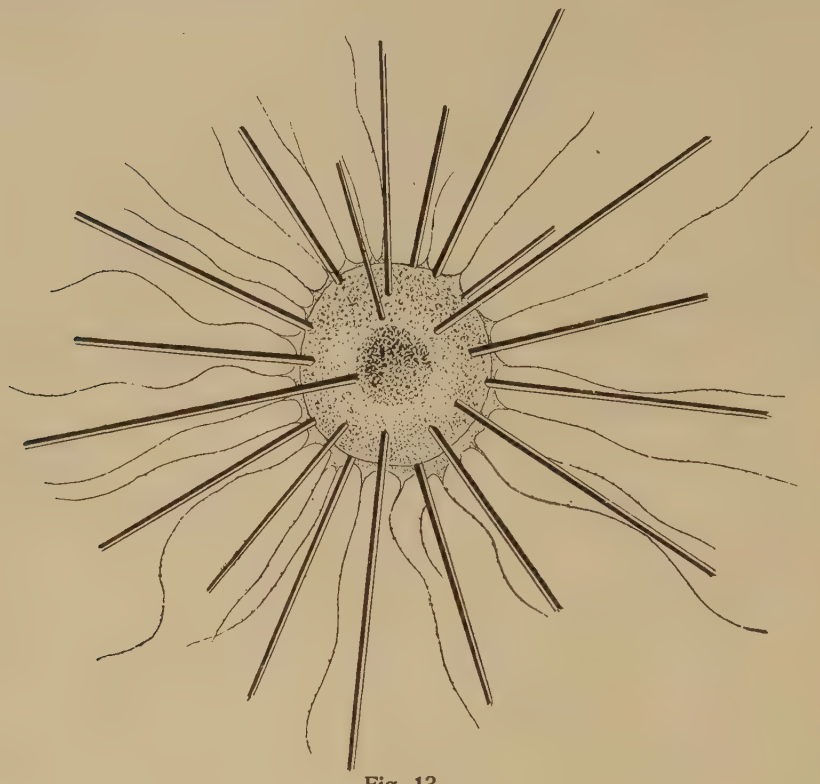


Fig. 13.

Acanthonidium pallidum, Claparède und Lachmann (Fig. 14).

Acanthometra pallida Claparède und Lachmann 1858,
Acanthostaurus pallidus Haekel 1862,
Acanthostaurus pallidus Haeckel 1887,
Acanthonidium pallidum Popofsky 1904.

Stacheln vierseitlich prismatisch, mit vier mehr oder weniger stumpfen Kanten, der ganzen Länge nach von nahezu gleicher Breite. Spitze einfach, Basis mit kleinem Blätterkreuz. Vier Äquatorialstacheln viel länger als die 16 anderen. Zentralkapsel kugelig, transparent, gelblichgrün.

Maße: Hauptstacheln lang 0,12—0,20, breit 0,01. Nebenstacheln lang 0,04—0,08, breit 0,004.

Fundorte: Claparède und Lachmann, Westküste von Norwegen (Bergen, Glesnaesholm) das ganze Jahr über. Faroer-Kanal, Aurivillius: 71° N. 16° Ö.—76° N. 15° Ö.; Skagerak. Gran: Fjord von Bodö, ferner 71° N. 21° 35′ Ö. Nordsee, Cleve, N. und Ö. von Schottland bis W. von Norwegen nicht selten. Skagerak u. S. d. Doggerbank selten im Sept. u. Oktb. Stat. 5 der Poseidonterminfahrten, 57,4° N. 3,7° Ö.

Acanthonidium cuspidatum Haeckel 1862. (Fig. 15).

Acanthometra cuspidata Haeckel 1862,
Acanthonia cuspidata Haeckel 1887,
Acanthonidium cuspidatum Popofsky 1904.

Stacheln vierflüglig, pyramidal, allmählich von der breiteren Basis bis zur einfachen Spitze abnehmend. Basales Blätterkreuz zweimal so breit wie der Stachel, mit kleiner Zentralpyramide.

Maße: Stacheln lang 0,5, breit 0,012. Blätterkreuz breit 0,025.

Fundorte: Cleve: 50° N. 14° W. (Mai); 50° N. 12° W. (Aug.); 56° N. 21° W. 57° N. 14° W. (Sept.); zwischen 56° N. 10°—20° W. und 57° N. 18° W. 50° N., 20° W. (Oktob.); 56° N. 17°—23° W. (Nov.) 56° N. 23° W. (Sept.); 56° N. 23° W., 52° N. 21° W., 53° N. 25° W. (Oktob.); 51° N. 28° und 34° W. (Nov.). (Außerdem Atlantik allenthalben, Ind. Ozean und Pacifik).

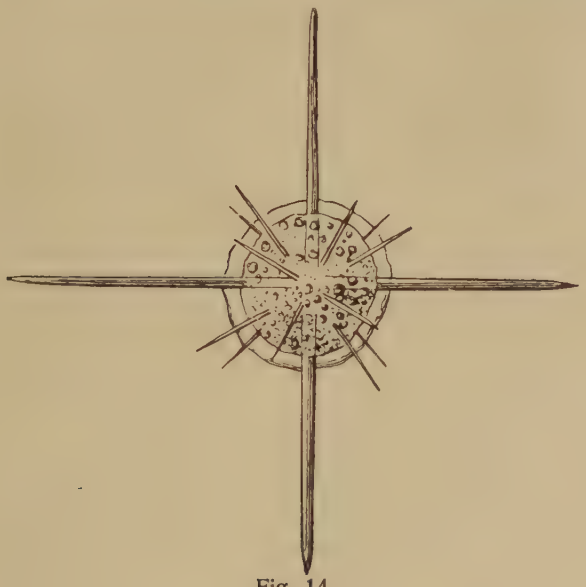


Fig. 14.

Fig. 15.

Acanthonidium tetrapterum Haeckel 1860. (Fig. 16).

Acanthometra tetraptera Haeckel 1860,
Acanthometra messanensis Haeckel 1860,
Amphilonche tetraptera } Haeckel 1862,
Amphilonche messanensis }
Amphilonche tetraptera } Haeckel 1887,
Amphilonche messanensis }
Acanthonidium tetrapterum Popofsky 1904.

Zwei Hauptstacheln vierflüglig, mit breiten Flügeln, pyramidal. Basis mit großem Blätterkreuz. Achtzehn Nebenstacheln von derselben Gestalt, aber nur $^1/_2$ bis $^2/_3$ so lang. Zentralkapsel länglich kugelig, im ausgewachsenen Stadium undurchsichtig, gelblich bis schmutzigbraun.

Maße: Nach Haeckel (für Mittelmeerindividuen: Hauptstacheln lang 0,2, breit an der Basis 0,025. Nebenstacheln lang 0,1. Für atlantische Exemplare: Stets kleiner als die mediterranen. Hauptstacheln lang 0,10—0,15. Nebenstacheln lang 0,06 bis 0,07. Zentralkapseldurchmesser 0,06—0,07.

Fig. 16.

Fundorte: Cleve, 24° S.—40° (56°) N. Nähere Angaben Cleves sind nicht verwertbar, da er unter dem Speziesnamen A. tetrapterum auch Amphilonche heteracantha und Amphilonche anomala befaßt. (Außerdem Atlantik allenthalben und Ind. Ozean).

Familie 9. **Lithopteridae.**

Acanthometra mit 20 Stacheln nach dem Müllerschen Gesetz. Alle oder nur ein Teil der Stacheln mit zwei gegenständigen, flügelförmigen, verzweigten oder gegitterten Apophysen. Die flügelförmigen Apophysen fallen in die Richtung der Stachelachse, sind also proximal-distal, nicht tangential verästelt.

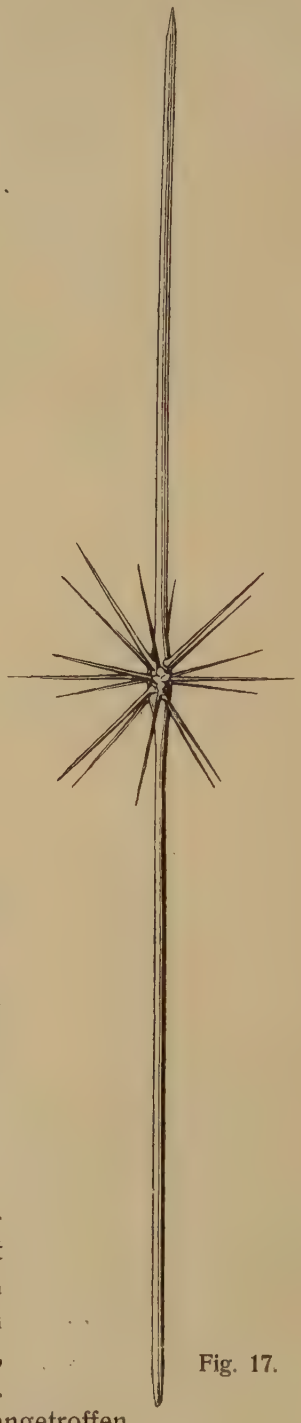


Fig. 17.

Vertreter nördlich vom 50. Breitengrad nicht angetroffen.

Familie 10. **Amphilonchidae.**

Acanthonida mit zwanzig verschieden langen und verschieden gestalteten Stacheln nach Müllers Gesetz. Zwei Hauptstacheln entweder in Form (Stachelanhänge, Flügelentwicklung) oder Stachelquerschnitt von den anderen achtzehn Nebenstacheln verschieden. Hauptstacheln meist bedeutend länger als die Nebenstacheln.

Stacheln ohne basales Blätterkreuz, Genus Amphilonche.

Stacheln mit basalem Blätterkreuz, Genus Amphilonchidium.

Amphilonche belonoides Haeckel 1860. (Fig. 17).

Acanthometra belonoides Haeckel 1860,
Amphilonche belonoides Haeckel 1862,
Amphilonche belonoides Haeckel 1887,
Amphilonche concreta Haeckel 1887,
Amphilonche aciculata Haeckel 1887,
Amphilonche belonoides Popofsky 1904.

Beide Hauptstacheln zylindrisch, von gleicher Breite der ganzen Länge nach, mit einfacher konischer Spitze; Basis kleine Pyramide. Achtzehn Nebenstacheln konisch, wenig komprimiert, viel kürzer. Zentralkapsel zylindrisch oder spindelförmig, gelb.

Maße: Hauptstacheln lang 0,4—1,0, Nebenstacheln lang 0,05—0,3.

Fundorte: Cleve 57° N. 18° W. (Oktob.); 56° N. 36° W. 51° N. 20° W. (Nov.); 56° N. 30° W. (Sept.); 53° N. 31° W. (Oktob.); 49° N. bis 52° N. 40°—48° W. (Nov.). (Außerdem Atlantik überall ziemlich häufig, Ind. Ozean.)

Amphilonche elongata Joh. Müller 1858. (Fig. 18).

Acanthometra elongata J. Müller 1858,
Amphilonche elongata Haeckel 1862,
Amphilonche elongata, Amphilonche acufera, Acantholonche amphipolaris } Haeckel 1887,
Amphilonche elongata Popofsky 1904.

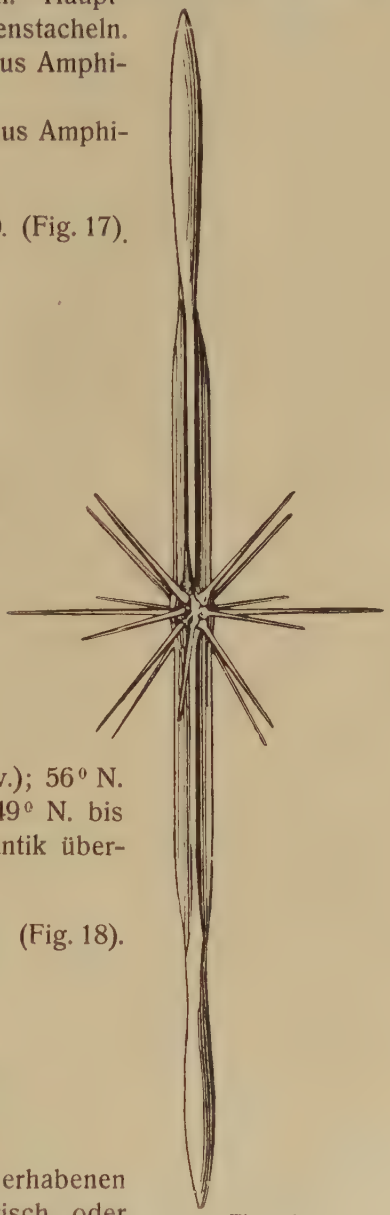


Fig. 18.

Hauptstacheln viereckig prismatisch, mit erhabenen Kanten in der proximalen Hälfte, zylindrisch oder spindelförmig in der distalen Hälfte. Basis eine kleine Pyramide. Achtzehn Nebenstacheln sehr dünn, wenig komprimiert, nadelförmig, konisch angeschwollen an der Basis über der kleinen Basalpyramide. Alle 20 Stacheln können im Innern verkitten. Zentralkapsel spindelförmig, durchscheinend, gelb.

Maße: Hauptstacheln lang 0,3—0,5, breit 0,01—0,03. Nebenstacheln lang 0,05—0,3.

Fundorte: Cleve: 54° N. 45° W. (Oktob.); 56° N. 31° W. (Sept.). (Außerdem sehr gemein in allen wärmeren Teilen des Atlantik, im Mittelmeer, Ind. Ozean, Pacifik).

Amphilonche mira, Var 1. Popofsky 1904. (Fig. 19).

Amphilonche mira, Var 1. Popofsky 1904.

Hauptstacheln breit vierflüglig, meist verschieden lang. Die dicken, gleichbreiten Flügel gehen von einem zylindrischen inneren Achsenstab aus, der im distalen Ende in eine spindelförmige oder konische Spitze ausläuft. Flügel distal gegen diese Spitze plötzlich abfallend. Die beiden anderen Stacheln der Äquatorialebene stielrund, konisch, allmählich gegen die einfache Spitze zu abnehmend, fast so lang wie die Hauptstacheln. Alle Tropen- und Polstacheln komprimiert, zweischneidig mit pyramidaler Basis Zentralkapsel hüllt die Hauptstacheln ein.

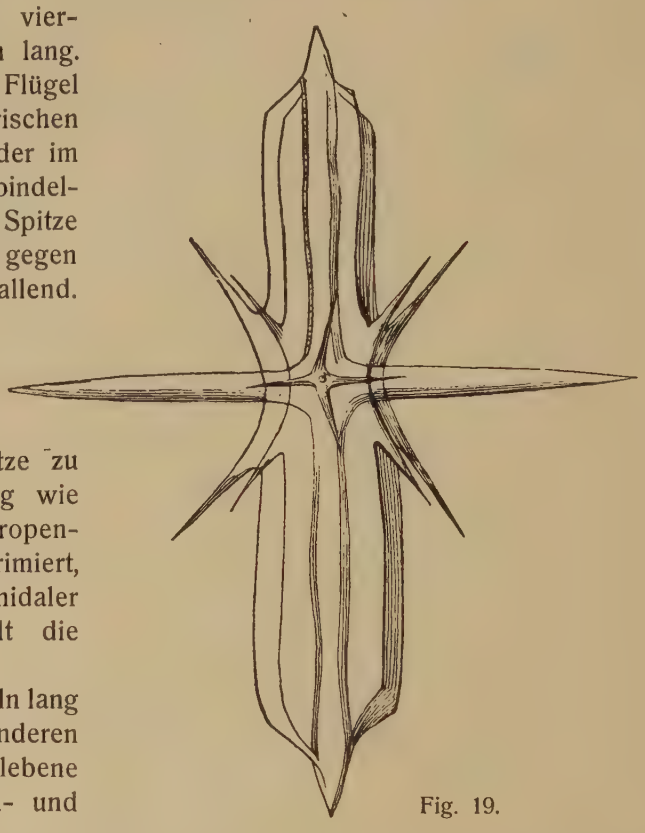


Fig. 19.

Maße: Hauptstacheln lang 0,08—0,1; die beiden anderen Stacheln der Äquatorialebene lang 0,06—0,09. Tropen- und Polstacheln lang 0,06.

Fundorte: Plankton-Expedition Golfstrom, 59,2° N. 11,8° W., 59,4° N. 13,3° W., 60,2° N. 22,7° W. (Außerdem in allen wärmeren Teilen des Atlantik).

Literatur-Verzeichnis der Acanthometriden

in chronologischer Reihenfolge.

1. 1858. Müller, Johannes, Über die Thalassicollen, Polycistinen und Acanthometren des Mittelmeeres. In: Abhandlungen der Berl. Acad., p. 1—62, Taf. I—XI.
2. 1858. Claparède et Lachmann, Echinocystida (Plagiacantha et Acanthometra). In: Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. Genève, p. 458. Taf. XXII, Fig. 8, 9. Taf. XXIII, Fig. 1—6.

3. 1860. Haeckel, Ernst, Monatsberichte d. K. pr. Akad. d. Wiss. z. Berlin, p. 808.
4. 1862. Haeckel, Ernst, Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria). Eine Monographie. Berlin 1862.
5. 1865. Haeckel, Ernst, Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. XV: Über den Sarkodekörper der Rhizopoden (Actinelius, Acanthodesmia, Cyrtidosphaera).
6. 1877. Wyville Thomson, The Atlantic (The voyage of the Challenger). Vol. I p. 231—237, Fig. 53. Vol. II p. 340—343.
7. 1878. Haeckel, Ernst, Das Protistenreich.
8. 1879. Hertwig, Richard, Der Organismus der Radiolarien. In: Jena. Denkschriften, Bd. II, Taf. VI—XVI, p. 129—277.
9. 1881. Haeckel, Ernst, Prodomus Systematis Radiolarium, Entwurf eines Radiolariensystems auf Grund von Studien der Challenger-Radiolarien. In: Jena. Zeitschr. f. Naturwissenschaften, Bd. XV p. 418—472.
10. 1881. Brandt, Karl, Untersuchungen an Radiolarien. In: Monatsber. der Berlin. Acad. (21. April) p. 388—404, Taf. I.
11. 1882. Bütschli, Otto, Radiolaria. Zusammenfassende Darstellung der Klasse. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Bd. I: Protozoa, p. 332—478, Taf. XVII—XXXII.
12. 1884. Car, Acanthometra hemicompressa. Zool. Anzeig. p. 92, Holzschnitt.
13. 1885. Brandt, Karl, Die Koloniebildenden Radiolarien (Spharozoëen) des Golfes von Neapel u. d. angrenzenden Meeresabschnitte. Eine Monographie. Berlin 1885. p. 208—209. p. 32. Taf. III, Fig. 2, 3, 7, 13a. b. Taf. V, Fig. 59a—e.
14. 1887. Haeckel, Ernst, Report on the Radiolaria collected by H. M. S. »Challenger« (3 Volums, with 140 Plates). Acantharia p. 716—888, Pl. 129—140.
15. 1887. Brandt, Karl, Bericht über Radiolarien in: C. Chun, Die pelagische Tierwelt in größeren Meerestiefen und ihre Beziehungen zur Oberflächenfauna. Cassel 1887, p. 8, p. 18.
16. 1888. Haeckel, Ernst, Die Acantharien oder Actipyleen. Radiolarien, Dritter Teil der Monographie der Radiolarien. Berlin 1888.
17. 1892. Brandt, Karl, Über Anpassungserscheinungen und Art der Verbreitung von Hochseetieren. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. I A. Kiel, Leipzig 1892. p. 5 u. 6.
18. 1896. Aurivillius, C. W. S. Das Plankton der Baffin Bay und Davis Strait. Eine Tiergeographische Studie. Upsala 1896.
19. 1897. Borgert, A., Beiträge zur Kenntnis des in Stilolonche zanclea und Acanthometridenarten vorkommenden Parasiten (Spiralkörper, Fol.; Amoebophrya Köppen). Leipzig 1897.
20. 1897. E. Vanhöffen, Das Plankton d. Karajak-Fjordes. Grönl. Exp. d. Gesellschaft f. Erdk. z. Berlin 1891—93. Bd. II 1. Teil 1897 Kap. VI.
21. 1899. Cleve, P. T., Plankton collected, by the Swedish Expedition to Spitzbergen in 1898 examined by P. T. Cleve. Stockholm 1899. In: Svenska Vetenskaps-Academiens Handlingar Bandet 32 No. 3.

22. 1899. Aurivillius, Carl W. S., Animalisches Plankton aus dem Meere zwischen Jan Mayen, Spitzbergen, K. Karlsland und der Nordküste Norwegens. Stockholm 1899. In: Svenska Vetenskaps-Academiens Handl. Bdt. 32.
23. 1899. Cleve, P. T., Plankton Researches in 1897. Stockholm 1899. In: Svenska Vet.-Ac. Handl. Bdt. 32 No. 7.
24. 1899. Ostenfeld, Iagttagelser over Overfladevandets Temperatur, Saltholdighed og Plankton . . . bearbejdede af Knudsen og Ostenfeld (Plankton). Kopenhagen 1899.
25. 1900. Ostenfeld, Iagttagelser . . . . . Kopenhagen 1900.
26. 1900. Cleve, P. T., Plankton of the Northsea, the English Channel and the Skagerak in 1898. Stockholm 1900. In: Svenska Vet.-Ac. Handl. Bd. 32 No. 8.
27. 1900. Gran, Hydrographical-Biological Studies of the North Atlantic Ocean and the Coast of Nordland. Kristiania 1900.
28. 1901. Cleve, P. T.. The Seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms. Goteborg 1901.
29. 1901. Cleve, Plankton from the Indian Ocean and the Malay Archipelago. In: Svenska Vet.-Ac. Handl. Bdt. 35 No. 5. Stockholm 1901.
30. 1902. Cleve, Additional Notes on the Seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms. Goteborg 1902.
31. 1902. Schewiakoff, W., Beiträge zur Kenntnis der Radiolaria-Acanthometra. Petersburg 1902.
32. 1902. Gran, H. H., Das Plankton des norwegischen Nordmeeres von biologischen u. hydrographischen Gesichtspunkten behandelt. Bergen 1902.
33. 1903. Cleve, Report on Plankton collected by Mr. Thorild Wulf during a Voyage to and from Bombay.
34. 1904. Ostenfeld und Paulsen, Planktonprover fra Nord-Atlanterhavet (c. 58°—60° n. Br.) samlede i 1899 af K. J. V. Steenstrup. Kopenhagen 1904.
35. 1904. Linko, Vorläufiger Bericht über das Plankton des Barents-Meeres. In: Expedition für wiss.-prakt. Untersuchungen a. d. Murman Küste, L. L. Breitfuß. Petersburg 1904.
36. 1904. Popofsky, A., System und Faunistik der Acanthometriden der Plankton-Expedition Inaugural-Dissertation, Kiel 1904.
37. 1904. Popofsky, A., Die Acantharia der Plankton-Expedition. Teil I: Acanthometriden. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Bd. III L. f. α. Kiel 1904.

Teil II der nordischen Acantharien, die gitterschaligen Acanthophraktiden, werde ich veröffentlichen, wenn ich die Durcharbeitung des diesbezüglichen Materials der Plankton-Expedition beendigt habe.

Aus dem zoologischen Institut zu Kiel.

Oktober 1904. Dr. A. Popofsky, Assistent.

Nachtrag.

Während die vorstehende Arbeit gedruckt wurde, fielen mir zwei Publikationen von Jörgensen in die Hände, in denen er eine Anzahl neuer Acanthometriden beschreibt, die gerade für die Nordmeere in Betracht kommen. In „Protophyten und Protozoen im Plankton der norwegischen Westküste“ (Bergens Museums Aarbog, 1899, No. VI) werden drei neue Spezies: Acanthonia (?) heterobolus, Acanthonia pusilla, Acanthostaurus Nordgaardi und eine Varietät: Acanthostaurus pallidus var. subulata bekannt gegeben. In einer jüngst erschienenen Arbeit „Hydrographical and biological investigations in norwegian fjords by O. Nordgaard. The protist plankton and the diatoms in bottomsamples by E. Jörgensen, Bergen 1905“ wird ein neues Genus Radiosphaera mit einer neuen Art R. anacanthica aufgestellt.

Ich möchte mich zunächst der erstgenannten Arbeit zuwenden und die dort beschriebenen neuen Formen einmal kritisch beleuchten.

Phyllostaurus heterobolus, Jörg. 1899.

Acanthonia (?) heterobolus Jörgensen 1899.

Stacheln rund, im basalen Drittel viereckig. Basis mit Blätterkreuz, dessen Flügel sich weit hinauf auf die Stacheln verlängern und deshalb diese vierkantig machen. 4 Äquatorialstacheln deutlich dicker als die übrigen Nebenstacheln, gewöhnlich $1^1/_2$ (bis zweimal) so dick. Der untere vierkantige Teil der Stacheln ist auch am besten an den äquatorialen Stacheln entwickelt. Zentralkapsel braun.

Maße: Stacheln lang 0,115—0,220. Breite der äquatorialen Stacheln im unteren Drittel 0,003—0,0045. Im äußeren Drittel allmählich abnehmend.

Fundorte: Westküste Norwegens, ziemlich häufig in den oberen Wasserschichten, Febr., April—Sept., Nov.

Der Stachelbeschaffenheit nach wäre die Art im revidierten System als Phyllostaurus heterobolus Jörg. zu bezeichnen. Durch die vier Blätter des Blätterkreuzes wird wohl nur der Anschein erweckt, als ob der innere Stachelteil vierkantig wäre, wie das z. B. auch bei Phyllostaurus quadrifolius der Fall ist. Für letztere Form habe ich (Acanthometra 1904, p. 67) gezeigt, daß auch der von Haeckel als vierkantig angegebene innere Stachelteil an dem das Blätterkreuz sitzt, rund ist.

Ich glaube, daß in dieser Form eine schon bekannte Art vorliegt und zwar aus dem Grunde, weil der Längenunterschied zwischen Haupt- und Nebenstacheln (der meist sehr beträchtlich ist) nicht in der Diagnose hervorgehoben wird (die Längenunterschiede, die in den Maßen angegeben werden, sollen wohl die Stachellänge von verschiedenen Individuen angeben), sondern nur der Breitenunterschied. Daß tatsächlich kein Längenunterschied in den Haupt- und Nebenstacheln vorhanden war, wird dadurch bewiesen,

daß Jörgensen die Form zu Haeckels Genus Acanthonia stellt, dessen Vertreter sämtlich gleichlange Stacheln besaßen. Es scheint daher, als ob einzelne von komprimierten Stacheln auf die Fläche, andere auf die Kante gesehen worden wären, so daß auf ein Zygacanthidium zu schließen wäre. Welche Art nun dem Beobachter vorgelegen hat, ist nach der Diagnose nicht zu unterscheiden, zumal auch keine Abbildung gegeben wird.

Es muß stets wieder mit Nachdruck betont werden, daß jeder neu aufgestellten Spezies neben der Diagnose (so ausführlich wie möglich) unbedingt eine charakteristische Abbildung beigegeben wird. Eine typische Figur ist zur Identifikation die Hauptsache und leistet doppelt mehr als eine noch so ausführliche Diagnose.

Eine zweite neue Form Acanthonia pusilla Jörg. möchte ich nach der Diagnose als eine nicht ganz entwickelte Acanthonia Muelleri, H. ansprechen. Daß ein jugendliches Stadium vorliegt, darauf deuten 1. die helle Zentralkapsel (beim ausgebildeten Tier gelblich bis rötlich), 2. geringe Länge der Stacheln: 0,05—0,09, 3. geringere Breite derselben: 0,002—0,003 im unteren Drittel (Stachellänge beim entwickelten Organismus in warmen Meeresgebieten 0,2—0,25, Breite 0,006).

Jörgensen selbst deutet auf einen Zusammenhang seiner A. pusilla mit A. Muelleri hin. Der Unterschied, welcher von ihm angegeben wird: einfache Spitze (nicht gabelförmige Spitze wie bei A. Muelleri) ist hinfällig, wie ich allgemein für die Acanthometriden gezeigt habe (Acanthometra 1904, p. 10).

Die Art ist daher zu kassieren und verweise ich in bezug auf Abbildung und Diagnose auf die vorn aufgeführte Art Acanthonia Muelleri (p. 56, Fig. 12a—d).

Von der von Claparède und Lachmann aufgestellten Art Acanthostaurus pallidus, die nach dem revidierten System als Acanthonidium pallidum zu bezeichnen ist, wird eine neue Varietät beschrieben, mit dem Hinweis, daß Exemplare, die völlig der Beschreibung bei Claparède und Lachmann (1858) oder der bei Haeckel (62, 87) entsprachen, von Jörgensen nicht konstatiert wurden.

Ich möchte dazu erwähnen, daß die im Material der Deutschen Nordseeterminfahrten (welches mir Herr Dr. Apstein in liebenswürdiger Weise verschaffte) von mir angetroffenen Individuen der Spezies sich der Diagnose und Abbildung von Claparède und Lachmann (1858) anschlossen.

Ich lasse die Beschreibung der Jörgensenschen Varietät hier folgen.

Acanthonidium pallidum (H.) var. subulata Jörg. 1899.
Acanthostaurus pallidus var. subulata Jörg. 1899.

Hauptstacheln im unteren Drittel stumpf vierkantig, a. d. Basis breiter, dann allmählich verschmälert, einfach gespitzt. Die Nebenstacheln 2—3 mal so dünn, $^1/_3$—$^3/_4$ so lang. Zentralkapsel hell.

Maße: Hauptstacheln lang 0,069—0,088, Breite im unteren Drittel 0,004.

Vorkommen: Ziemlich oft, aber in geringer Menge. Febr., Juli—Oktb. Westküste von Norwegen.

Nitzschia frigida Grun. 129
— hybrida Grun. 131
— insignis Greg. 131
— lanceolata W. Sm. 131
— lineola Cleve 131
— longissima (Bréb.) 131
— migrans Cleve 131
— Mitchelliana Greenl. 131
— *paradoxa* Grun. 131
— polaris Grun. 131
— pungens Grun. v. atlantica Cleve 130
— recta Hantzsch. 131
— seriata Cleve 129
— spatulata Bréb. 131
Odontella aurita Ag. 105
— *turgida* De Toni 102
Orthosira marina W. Smith 14
Paralia Heib. 14
Paralia marina Heib. 14
— sulcata (Ehr.) 14
Pinnularia ambigua Cleve 127
— quadratarea (A. Schm.) 127
— semiinflata (Oestr.) v. decipiens (Cleve) 127
Plagiogramma staurophorum (Greg.) 120
Planktoniella Schütt 44
Planktoniella Sol (Wallich) 44
Pleurosigma angulatum (Quek.) 127
— balticum Ehr. 127
— delicatulum W. Sm. 127
— fasciola Ehr. 127
— formosum W. Sm. 127
— longum Cleve 127
— naviculaceum Bréb. 127
— Normanii Ralfs 127
— rigidum W. Sm. 127
— Stuxbergii Cleve & Grun. 127
— tenuirostre Grun. 127
— tenuissimum W. Sm. 127
Podosira glacialis Cleve 23
— *hormoides v. glacialis* Grun. 23
— *maculata* W. Smith 26
— (?) *subtilis* Ostenf. 19
Podosphenia Lyngbyei Kütz. 121
Porosira glacialis Jörg. 23
Pyxilla baltica Grun. 53
— *baltica* Hensen 24
— *Stephanos* Hensen 49
Raphoneis amphiceros Ehr. 116
— belgica Grun. 116
— surirella (Ehr.) 116
Rhabdonema adriaticum Kütz. 121
— arcuatum (Lyngb.) 121
— minutum Kütz. 121
Rhizosolenia (Ehr.) Brightw. 46
Rhizosolenia acuminata (Perag.) 50
— — f. debilis n. f. 50
— alata Btw. 56
— alata f. gracillima (Cleve) 56
— — f. indica (Perag.) 56
— — f. *corpulenta* Cleve 56
— — f. curvirostris Gran 56
— — v. *truncata* Gran 56
— arafurensis Castr. 52
— *atlantica* Perag. 52
— Bergonii Perag. 51
— calcar avis Schultze 54
— *Castracanei* Cleve 24
— Castracanei Perag. 51
— cylindrus Cleve 49
— *cylindrus aff.* Ostenf. 48
— *Debyana* Gran 50
— delicatula Cleve 48
— *delicatula* Gran 48
— *delicatula* Ostenf. 49
— faeroeensis Ostenf. 48
— *flaccida* Castr. 24
— *fragilissima* Bergon 49
— fragillima Bergon 49
— *gracillima* Cleve 56
— hebetata (Bail.) 55
— — f. hiemalis Gran 55
— — f. semispina (Hensen) 55
— *Hensenii* Schütt 53
— imbricata Btw. 52
— *indica* Perag. 56
— obtusa Hensen 56
— robusta Norm. 50
— *semispina* Hensen 55
— setigera Brightw. 53
— *setigera* V. Heurck 55
— Shrubsolei Cleve 52
— *sigma* Schütt 50
— Stolterfothii Perag. 49
— *striata* Grev. 52
— styliformis Btw. 54
— *Temperei v. acuminata* Perag. 50
Rhoicosigma arcticum Cleve 127
Roperia tesselata Grun. 42
Schizonema Grevillei Ag. 126
Scoliotropis latestriata Breb. 127
Skeletonema Grev. 15
Skeletonema costatum (Grev.) 15
— mirabile Grun. 15
Spatangidium heptactis Bréb. 45
Stauroneis Granii Jörg. 124
— *septentrionalis* Grun. 124
Stephanopyxis Ehr. 14
Stephanopyxis turgida Ralfs 14
— turris (Grev.) 14

Streptotheca Shrubs. 101
Streptotheca thamensis Shrubs. 101
Striatella unipunctata (Lyngb.) 121
Surirella fastuosa Ehr. 132
— gemma Ehr. 132
— lata W. Smith 132
— striatula Turp. 132
Syndendrium diadema Ehr. 84
Synedra acus (Kütz.) v. delicatissima Grun. 115
— affinis Kütz. 116
— fulgens (Kütz.) 116
— Gallionii (Bory) 116
— *Holsatiae* Hensen 129
— *nitzschioides* Grun. 117
— pulchella Kütz. 115
— *thalassiothrix* Cleve 116
— ulna (Nitzsch.) 116
— undulata (Bail.) 116
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) 121
— flocculosa (Roth) 121
Thalassiosira Cleve 16
Thalassiosira baltica (Grun.) 18
— bioculata (Grun.) 19
— *Clevei* Gran 17
— condensata Cleve 20
— decipiens (Grun.) 17
— *excentrica* Cleve 29
— *gelatinosa* Hensen 17
— gravida Cleve 18
Thalassiosira hyalina (Grun.) 17
— kryophila (Grun.) 17
— Nordenskiöldii Cleve 16
— subtilis (Ostenf.) 19
Thalassiothrix Cleve u. Grunow 116
Thalassiothrix curvata Castr. 117
— Frauenfeldii (Grun.) 117
— — f. arctica Grun. 117
— — f. javanica Grun. 117
— — *v. nitzschioides* (Grun.) 117
— — f. tenella Grun. 117
— longissima Cleve & Grun. 116
— nitzschioides Grun. 117
Triceratium alternans Bail. 110
— *arcticum* Btw. 109
— *Brightwellii* West 112
— *favus* Ehr. 109
— *malleus* Btw. 111
— *punctatum* Btw. 110
— *reticulum* Ehr. 110
— *sculptum* Shadb. 110
— *undulatum* Btw. 112
Trigonium arcticum Cleve 109
Tripodiscus Argus Ehr. 42
Tropidoneis lepidoptera Greg. 128
— maxima Greg. 128
— parallela Jörg. 128
Zygoceras balaena Ehr. 109
— *mobiliensis* Bail. 106
— ? *pelagicum* Cleve 101

aus den Planktontabellen derjenigen, an der internationalen Erforschung der nordischen Meere beteiligten Länder, die ihre Acanthometridenausbeute näher spezialieren: Schottland und Norwegen; nirgends wird da Acanthometron catervatum aufgeführt).

Ähnlich wie in Schweden scheint es in Dänemark mit dem Acanthometridenmaterial gehandhabt zu werden, nur daß da die oben genannten Formen unter einem noch unglücklicheren Namen erscheinen: „Actinometron" catervatum (sollte doch sicher wohl Acanthometron heißen, denn Actinometra Joh. Müller ist mir nur als Crinoidengenus bekannt).

Solcher Widersprüche wie die oben angedeuteten, bestehen noch mehr, z. B. wurde Acanthonidium echinoides von Claparède und Lachmann das ganze Jahr über, von Jörgensen von Febr.—Novemb. an der norwegischen Küste (oft in großen Mengen) beobachtet, die Planktontabellen der Norweger und auch der anderen Länder zeigen sie nur äußerst selten, meist überhaupt nicht.

Ich brauche wohl nicht hinzuzufügen, daß solche Angaben faunistisch nicht verwertbar sind; es ist dann schon besser, man führt nur die Tiergruppe als ganzes auf, wie das von Deutschland, Holland und England geschieht; es sind dann Bestimmungs- und damit auch tiergeographische Fehler ausgeschlossen. Vielleicht aber mag die vorliegende kleine Arbeit bei der internationalen Erforschung der nordischen Meere als gemeinsame Grundlage dienen, um faunistisch verwertbare Resultate in bezug auf die behandelte Tiergruppe zu zeitigen.

Berichtigungen:

p. 45, Zeile 5 von oben, ließ: Pseudopodien und der Gallerthülle zu einer die Zentralkapsel umgebenden Schicht. Statt: Pseudopodien zu einer meist hyalinen Gallerthülle.

p. 45, Z. 9 v. o. ließ: distalen Ende an den, den Stachel umgebenden, ectoplasmatischen Fäden fixiert sind. Statt: am Stachel fixiert sind.

p. 53, Z. 5 v. u. ließ: Fig 7; statt Fig. 6.

p. 56, Z. 9 v. o. ließ: breit 0,01—0,012; statt 0,001—0,012.

Eine weitere neue Spezies, die wohl zu Recht besteht, ist Acanthostaurus Nordgaardi Jörg., im revidierten System als Acanthonia Nordgaardi Jörgensen neben Acanthonia crux Cleve zu stellen.

Acanthonia Nordgaardi, Jörg. 1899 (Fig. 20).

Acanthostaurus Nordgaardi, Jörgensen 1899.

Vier Hauptstacheln vierschneidig, ziemlich gleichbreit bis zur Spitze, wo sie schnell zugespitzt in eine feine, ziemlich lange Nadelspitze auslaufen. Tropen- und Polstacheln ungefähr gleich groß, viel schmaler als

Fig. 20.

die Hauptstacheln, aber wenig kürzer, allmählich verschmälert, spitz. Alle Stacheln scheinen miteinander verwachsen zu sein, an der Basis der Stacheln sind aber Blattkreuzkanten (undeutlich) zu bemerken. Zentralkapsel viereckig bis fast kreuzförmig, an den Hauptstacheln etwas hervorgezogen.

Maße: Hauptstacheln lang 0,089—0,09, Breite 0,01—0,014. Länge der Nadelspitze 0,011—0,015. Breite der Nebenstacheln 0,002—0,003 (i. d. Mitte).

Vorkommen: Die leicht kenntliche Art scheint ziemlich oft vorzukommen, immer aber vereinzelt, meist in tieferen Wasserschichten. Febr., Juni—Novemb. Westküste von Norwegen.

In der zweiten Arbeit: Hydrographical and biological investigations .... by O. Nordgaard. Protist plankton .... by Jörgensen 1905, wird, wie schon erwähnt, ein neues Genus Radiosphaera mit einer Art R. anacanthica begründet. Als Hauptcharakter gibt Jörgensen an die Skelettlosigkeit der Form bei dem Vorhandensein der Gallertcilien (Myoneme). Mit der Aufstellung dieses Genus ist von Jörgensen ein unbegreiflicher Irrtum begangen worden. Die einschlägige Literatur weist schon seit der ersten eingehenderen Durch-

arbeitung der Gruppe durch Haeckel (1862) auf die eigentümliche Stachelbeschaffenheit und Löslichkeit des Skelettes hin. Abbildungen von der vermeintlich übersehenen Form geben schon Joh. Müller (1858, Taf. XI, Fig. 3) und Haeckel in seinem Atlas (1862). Letzterer (1862) weist schon darauf hin, daß solche Individuen (wie das in Fig. 21 nach Jörgensens Abbildung 1899, Taf. XVII, Fig. 105, wiedergegebene) weder als Jugendstadien (wie Joh. Müller noch geglaubt hatte) noch als skelettlose Formen (wie Jörgensen meint) sondern als abgestorbene Tiere, deren Skelett durch die Konservierungsflüssigkeit oder das Meerwasser gelöst wurde, anzusehen sind.

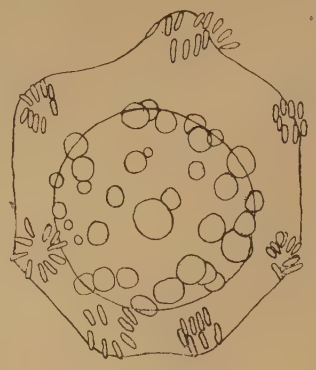


Fig. 21.

Das Genus Radiosphaera mit der Spezies R. anacanthica Jörg., ist also aufzuheben.

Zu den auf p. 46 angeführten, in dem Gebiet des Atlantik nördlich vom 50. Breitengrad das ganze Jahr über angetroffen, also wahrscheinlich perennierenden 8 Spezies würden demnach noch Phyllostaurus heterobolus (?) Acanthonia Nordgaardi und die Varietät Acanthonidium pallidum var. subulata hinzutreten, da sie von Jörgensen konstatiert wurden in den Monaten Febr. April (Juni)—November. Die Zahl der das ganze Jahr (es ist anzunehmen, daß in den wenigen Monaten, wo sie nicht gefunden wurden, die einzelnen Arten wohl der geringen Häufigkeit wegen im Fang fehlten) über angetroffenen Formen würde sich jetzt demnach auf 10 (+ 1 Var.) belaufen.

Die zahlreichen Fundorte von Acanthometriden, die in den Planktontabellen der Bulletins des résultats acquis pendant les courses periodiques enthalten sind, habe ich unberücksichtigt lassen müssen, da ich aus den vielen sich widersprechenden Tatsachen schließen muß, daß die Identifizierung der Spezies durch die wissenschaftlichen Arbeiter der einzelnen Länder nicht immer eine richtige war. So wurden in Schweden, wie es scheint, (wohl nach Cleve 1889, p. 25, 1901, The seasonal distribution . . . p. 129) alle vorkommenden Formen mit basalem Blätterkreuz unter dem Namen Acanthometron catervatum geführt und zwar werden dazu die wohl unterscheidbaren Formen: Phyllostaurus (Acanthonia H.) quadrifolius, Acanthonidium (Acanthonia H.) echinoides, Acanthonidium (Acanthonia H.) pallidum und Acanthonia (Acanthostaurus H.) Nordgaardi gestellt. Daß dies tatsächlich der Fall ist, ist daraus zu ersehen, daß die eben aufgezählten Formen, wenn wirklich A. catervatum vorkäme, nicht neben diesen aufgeführt werden, trotzdem sie sicher in einem Teil des von den Schweden befischten Gebietes anzutreffen sein werden.

Die Identifikation der genannten Arten mit Acanthometron catervatum (würde im revidierten System als Phyllostaurus brevispinus zu bezeichnen sein) ist nun an und für sich recht unglücklich, da die darunter verstandene Art als Warmwasserform zu betrachten sein wird und wohl auch in nördlichen kühleren Meeresgebieten nicht vorkommt. (Was sich richtig ergibt

XIX. Diatomeen.

Von
Professor Dr. H. H. Gran in Christiania.

Die Diatomeen sind einzellige, oft zu Kolonien verbundene Algen mit je einem Zellkern und einem oder mehreren braunen Chromatophoren. Die mehr oder weniger stark verkieselte Zellwand besteht aus zwei Hälften, die nicht fest verbunden sind, sondern schachtelförmig ineinander passen. Vermehrung durch Teilung; andere Fortpflanzungsformen sind eine geschlechtliche oder ungeschlechtliche Auxosporenbildung, eine bis jetzt nur bei wenigen Arten bekannte und überhaupt ungenügend untersuchte Mikrosporenbildung, und ferner werden bei einigen Arten dickwandige Dauersporen in den Zellen gebildet.

Die Form der Zellen ist sehr mannigfaltig: scheibenförmig, tonnenförmig oder fast kugelförmig, stab-, haar-, platten- oder röhrenförmig mit oder ohne verschiedenartige Ausstülpungen wie Kiele, Hörner oder Borsten. Bei einigen Diatomeen ist die Zelle vollkommen aktinomorph gebaut, bei anderen bilateral symmetrisch oder ganz asymmetrisch.

Die Zellwand besteht aus verschiedenen Platten, die durch Kochen mit Säuren oder durch Alkalien voneinander getrennt werden können: zwei Hälften (Theken) greifen schachtelförmig übereinander, jede Theka besteht aus einer Schale (Valva) und einem Gürtelband (Pleura); zwischen Valva und Pleura können außerdem ein oder mehrere ring- oder schuppenförmige Zwischenbänder (Copulae) eingeschaltet sein. Die Zellwand, besonders die Schalen, aber auch zuweilen die Gürtelbänder und Zwischenbänder können eine sehr mannigfaltige Struktur haben. Die beweglichen Formen, die doch meistens dem Plankton nicht angehören, haben eine spaltenförmige Durchbrechung (Raphe) der Schale, durch welche das Protoplasma mit dem äußeren Medium kommuniziert; andere haben keine Raphe, dagegen andere Poren, durch welche jedenfalls in vielen Fällen Gallerte ausgeschieden werden kann. Diese Gallertporen sind teils kleine hohle Dörnchen, durch welche sehr feine Gallertfäden ausstrahlen (besonders bei Planktonformen) teils (besonders bei festsitzenden Formen) siebartige Partien der Zellwand, durch welche ganze Gallertpolster oder Stiele gebildet werden können.

Außerdem kann die Zellwand durch Tüpfel und Rippen in verschiedener Weise netz- oder streifenförmig geziert sein; gerade bei vielen Planktonformen ist doch die Zellwand ganz dünn und glatt.

Symmetrieverhältnisse. Wegen der großen Mannigfaltigkeit der Formen ist es notwendig gewesen, ein System von Achsen und Symmetrieebenen einzuführen. Das hier benutzte System ist von Otto Müller aufgestellt.

Die Pervalvarachse verbindet die Mittelpunkte der beiden Schalen; bei den aktionomorphen Formen sind mehrere auf der Pervalvarachse senkrechte Achsen gleichwertig, sie können alle als Transversalachsen bezeichnet werden. Bei den anderen, den beweglichen und überhaupt den Formen mit länglichen oder elliptischen Schalen, unterscheidet man die Apikalachse, die Längsachse der Schale, und die Transapikalachse, die darauf senkrechte kurze Schalenachse, beide senkrecht auf der Pervalvarachse.

Dementsprechend unterscheidet man folgende drei Symmetrieebenen: 1. Die Valvar- oder Schalenebene senkrecht auf der Pervalvarachse, 2. die Apikalebene senkrecht auf der Transapikalachse und 3. die Transapikalebene senkrecht auf der Apikalachse. Diese sind doch bei vielen Formen keine wirklichen Symmetrieebenen; eine oder mehrere Achsen können ungleiche Pole haben, indem die Zellen durch Biegung, Drehung oder durch ungleichmäßige Bildungen mehr oder weniger asymmetrisch sein können.

Nach der Orientierung der Zelle gegenüber dem Beobachter unterscheidet man drei Hauptansichten: 1. Valvar- oder Schalenansicht („side view“ der Diatomisten), 2. Apikalansicht oder breite Gürtelansicht („front view“), 3. Transapikalansicht oder schmale Gürtelansicht. (Bei aktinomorphen Formen können doch selbstverständlich Apikal- und Transapikalansicht nicht unterschieden werden, da alle Gürtelansichten gleich sind.)

Das Protoplasma bildet gewöhnlich einen dünnen Belag auf der Innenseite der Zellwand. Seine wichtigsten Einschlüsse sind die Chromatophoren, die bei jeder Art eine bestimmte Orientierung in der Zelle haben, und der Zellkern. Wenn in einer Zelle nur ein Chromatophor vorhanden ist, dann liegt er gewöhnlich einer der breiten Gürtelseiten an; finden sich in einer Zelle zwei, können sie mit ihrem zentralen Teil entweder den beiden Schalen angelagert sein oder sie liegen einander gegenüber an den breiten Gürtelseiten (selten an den schmalen). Sind in einer Zelle viele Chromatophoren, dann wird die Orientierung unregelmäßiger, gewöhnlich sind doch alle der Zellwand angedrückt. Die Chromatophoren sind gewöhnlich plattenförmig, ganzrandig oder gelappt, zuweilen tief eingeschnitten oder bandförmig mit schlangenförmigen Windungen. Oft hat der Chromatophor ungefähr in der Mitte ein stark lichtbrechendes, farbloses Pyrenoid, selten mehrere Pyrenoide.

Der Zellkern befindet sich gewöhnlich ungefähr in der Mitte der Zelle, durch Protoplasmastränge in der großen Zellsaftvakuole suspendiert; in kleinen Zellen kann er doch auch wandständig sein. Kurz nach einer Zellteilung ist er immer in der Nähe der neugebildeten Partie der Zellwand zu finden.

Die Zellteilung geht in der Weise vor, daß nach der Teilung des Zellkernes zwei neue Theken innerhalb der alten gebildet werden, so daß jede Tochterzelle eine Theke der Mutterzelle behält und außerdem eine neue, die in die ältere eingeschachtelt wird. Die neuen Theken liegen zuerst frei in der Mutterzelle, da die mittlere Partie der Schale zuerst gebildet wird, durch Randwachstum wird später zuerst die Schale fertig gebildet, später die Zwischenbänder (wenn sie vorkommen) und endlich zuletzt das Gürtelband; gleichzeitig gleiten die Theken der Mutterzelle allmählich auseinander. Das Gürtelband der Mutterzelle kann noch lange als ein zylindrischer Kragen an der Seite der neuen Schale hervorragen. Zuweilen geht die Zellteilung so viel schneller als die Bildung der Gürtelbänder, daß eine Zelle regelmäßig nur eine vollständige Theke mit Schale und Gürtelband besitzt, während die andere Theke nur Schale, aber kein Gürtelband bekommen hat; erst kurz vor einer neuen Zellteilung wird dann auch das zweite Gürtelband gebildet.

Es ist eine notwendige Folge vom Zellbau und von der Zellteilungsweise der Diatomeen, daß eine Theke einer Zelle um die Dicke der Zellwand (des Gürtelbandes) enger ist als die andere, und daß ebenfalls die beiden Schalen in einer der beiden Tochterzellen ebenso viel kleiner als diejenigen der Mutterzelle sind. Durch wiederholte Teilungen muß also die durchschnittliche Größe der Zellen abnehmen, wenn diese Verkleinerung nicht kompensiert werden kann. Eine nachträgliche Ausdehnung der Zellwand scheint nicht oder nur ausnahmsweise vorzukommen. Eine beschränkte Regulierung des ganzen Zellenvolums kann dadurch stattfinden, daß die Gürtelzone verlängert wird, wenn die Schalen kleiner werden; dadurch kann z. B. die Nachkommenschaft einer flach münzenförmigen Zelle allmählich ziemlich hoch büchsenförmig werden. Die Hauptregulierung findet doch durch die Auxosporenbildung statt. Die Auxosporenbildung ist eine Art Zellverjüngung, die bei vielen Formen mit einer Kopulation von zwei Zellen, also einem geschlechtlichen Prozeß verbunden ist, bei anderen aber ganz geschlechtslos vorgeht; das letztere ist, soweit bekannt, bei allen pelagischen Formen der Fall. Nur bei folgenden pelagischen Arten ist die Auxosporenbildung bis jetzt beschrieben: *Melosira Borreri* (Karsten), *M. nummuloides* (Karsten), *M. hyperborea* (Vanhöffen), *Skeletonema costatum* (Schütt), *Thalassiosira gravida* (Gran), *T. bioculata* (Ostenfeld), *Coscinodiscus radiatus* (Karsten), *C. excentricus* (Klebahn), *Ditylum Brightwelli* (Karsten), *Rhizosolenia alata* (Schütt), *R. Bergonii* (Schütt), *R. styliformis* (Gran), *Chaetoceras curvisetum* (Schütt), *Ch. sp.*)* (unbestimmbar Schütt), *Cerataulus laevis* (Klebahn), *Bacillaria paradoxa* (Karsten).

Das Protoplasma, das zwischen den beiden Gürtelbändern der Mutterzelle hervorbricht und sich erweitert zur neuen Schalengröße, umgibt sich

*) Verf. hat bei verschiedenen Chaetoceras-Arten die Auxosporenbildung beobachtet, die in der Hauptsache mit dem von Schütt beschriebenen Vorgang übereinstimmen. (Ch. debile, constrictum, teres, convolutum). Auch bei Rhizosolenia hebetata habe ich die Auxosporen beobachtet.

zuerst mit einer dünnen vorläufigen Hülle (Perizonium). Bei den meisten Formen ist die Pervalvarachse der Auxospore parallel mit derjenigen der Mutterzelle; bei anderen ist sie aber nicht, aber wie bei *Rhizosolenia styliformis* und *Chaetoceras*-Arten senkrecht darauf. Zuweilen behält die Auxospore eine sehr unregelmäßige Form, indem die ganze Zellwand der Mutterzelle oder wenigstens die eine Hälfte derselben fortwährend einen Teil des Zellinhaltes umschließt, der dann mit demjenigen der weitlumigen Auxospore in Kommunikation bleibt; Zellteilungen finden aber dann nur in der Auxospore statt, und die Teilungsprodukte werden schon nach einer Teilung normale Zellen, aber die abnorme Zelle, die auf der Zellwand der Mutterzelle schleppt, kann doch eine Zeit lebens- und teilungsfähig bleiben *(Rhizosolenia styliformis, R. alata)*. Häufiger wird die Zellwand der Mutterzelle sofort ganz abgeworfen; die Erstlingschalen, die gegen das Perizonium anliegen, sind doch auch hier nicht vollkommen normal ausgebildet (*Chaetoceras, Thalassiosira gravida)*. —

Wegen der eigentümlichen Zellteilung und Auxosporenbildung kann eine und dieselbe Art eine sehr wechselnde Größe der Schalen haben, und auch das Verhältnis zwischen der Länge der Hauptachsen kann stark variieren, ohne daß diese Variation irgend einen Wert als systematischen Charakter hat.

Dauersporen werden bei vielen Arten, besonders von den Planktonformen gebildet; sie sind dickwandige Zellen mit einem konzentrierten, nahrungsreichen Protoplasma, die im inneren der vegetativen Zellen entstehen können. Die Zellwand wird aus je zwei Schalen gebildet, von welchen die eine, die Primärschale, aus einem mehr oder weniger gewölbten Boden und einer zylindrischen Zone besteht, die fast immer der Zellwand der umgebenden vegetativen Zelle fest angedrückt ist; die andere ist flach oder gewölbt ohne zylindrische Randzone. Beide Schalen oder nur die eine können in verschiedener Weise durch solide Dornen bewaffnet sein. In einer vegetativen Zelle wird nur eine Dauerspore gebildet; doch kommt es vor, daß die Zelle sich gerade vor der Dauersporenbildung teilt und daß in beiden Tochterzellen Dauersporen dicht an der neugebildeten, oft eigentümlich gebauten Schale angelegt werden; die Dauersporen liegen dann paarweise zusammen (z. B. *Chaetoceras didymum, Fragilaria oceanica)*. Die Keimung der Dauersporen ist noch nicht beobachtet worden.

Bei einigen Arten ist ein eigentümlicher Fortpflanzungsprozeß beobachtet, bei welchem der ganze Inhalt einer Zelle nach wiederholten Kernteilungen sich in kleine nackte Sporen teilt, die dann wahrscheinlich aus der Zellwand ausschlüpfen und in unbekannter Weise die Art fortpflanzen. Solche Mikrosporen sind nur bei folgenden Arten beschrieben: *Coscinodiscus concinnus* (G. Murray), *Chaetoceras boreale* (G. Murray), *Ch. decipiens* (Gran), *Rhizosolenia styliformis* (Gran), *Biddulphia mobiliensis* (P. Bergon)*)

*) Neulich hat Karsten (1904) die Mikrosporenbildung bei einer neuen Art, Corethron Valdiviae, untersucht; er deutet nach seinen Beobachtungen die Mikrosporen als Gameten, die paarweise miteinander kopulieren.

Vorkommen. Die Diatomeen kommen überall auf der Erde vor, sowohl im Meere als auch in Brack- und Süßwasser und auf Eis, auf feuchter Erde und zwischen Moos. Die marinen Formen, die uns hier allein interessieren, sind teils pelagisch, teils littoral. Die pelagischen Formen können wieder in ozeanische und neritische Arten eingeteilt werden. Die ozeanischen Arten können im freien Meere eine unbeschränkte Anzahl von Generationen durchmachen und sind also ganz unabhängig vom Meeresboden. Die neritischen können als Dauersporen oder vielleicht auch in anderer Weise an seichten Stellen an der Küste ruhen, wenn die äußeren Verhältnisse ungünstig sind, um bei günstigen Verhältnissen wieder ihr pelagisches Leben aufzunehmen. Die Littoralformen sind teils festsitzend, teils beweglich; beide Gruppen können zufällig in Planktonfängen gefunden werden, da sie durch Wellenschlag und Strömungen vom Meeresboden aufgewirbelt und weiter getrieben werden können. Solche Arten gehören dem Plankton nicht an und werden darum in der folgenden Bearbeitung nicht berücksichtigt; bei ihrer Bestimmung muß man allgemeine Diatomeenhandbücher*) benutzen. Viele Littoralformen sind zwar von verschiedenen Verfassern aus Planktonfängen angeführt worden, es würde aber unrichtig sein, die Beschreibung dieser Arten hier aufzunehmen, um so mehr, als wenigstens ebensoviele andere Arten an anderen Stellen des Gebietes und zu anderen Jahreszeiten ebenso häufig zu finden sein werden. Die bis jetzt in der Literatur angeführten Arten werden doch der Vollständigkeit halber genannt mit Angabe des Fundortes und Zitat einer der besten Abbildungen und Beschreibungen. Auch Süßwasserformen, die zufällig im Meeresplankton gefunden worden sind, werden hier ohne Abbildung und Beschreibung aufgeführt.

Es gibt doch eine Anzahl Littoralformen, die auch im Plankton auftreten können, dann aber nicht als selbständige Planktonorganismen, sondern als planktophile Formen. Solche sind ein Paar Schleimbewohner, wie *Nitzschia Closterium*, die sowohl in verschleimten Membranen littoraler Algen, als auch in Gallertkolonien pelagischer Formen *(Phaeocystis, Chaetoceras sociale)* vorkommen können. Ferner festsitzende Diatomeen *(Licmophora)*, die an der Küste mit ihren Gallertstielen an Algen, Hydroiden etc. befestigt sind, sich aber auch an lebenden Planktontieren befestigen können *(Centropages, Acartia)*. —

Verbreitung. Die Planktondiatomeen kommen in allen Meeren vor; ihr Maximum erreichen sie vielleicht in den temperierten Meeren, in den Grenzgebieten zwischen kalten und warmen Strömungen. Von den einzelnen Arten sind einige fast über die ganze Erde verbreitet, während die meisten doch eine mehr beschränkte Verbreitung haben; in dieser Bearbeitung sind alle Arten mitgenommen, die jetzt schon nördlich vom 50. Breitengrad im Atlantischen Ozean gefunden sind; da aber gerade der südlichste Teil des so begrenzten Gebietes nicht sehr eingehend untersucht ist, habe ich auch einige tropische Formen mitgenommen, die später vielleicht gefunden werden können, da sie jetzt schon nördlich vom 40. Breitengrad beobachtet worden sind.

*) von Van Heurck, Cleve, Karsten, Smith etc., siehe Literaturverzeichnis.

Präparation und Untersuchung. Für systematische Bestimmung der Planktondiatomeen genügt eine Konservierung in 96 % Alkohol, die auch für die meisten speziellen Untersuchungen guten Dienst leistet. Für Untersuchungen über den Zellinhalt empfiehlt es sich aber doch, auch andere Fixierungsflüssigkeiten zu verwenden. Sehr gut und einfach ist die Konservierung in Gilsons Flüssigkeit: Pikrinsäure 2 g, Formol (40 %) 40 ccm, Chloroform 2 ccm, Seewasser (mit dem lebenden Plankton) 1000 ccm. Man kann dann die doppelt konzentrierte Lösung vorrätig haben und während der Konservierung bis zur oben angegebenen Zusammensetzung mit Seewasser verdünnen. Zu empfehlen ist auch Pikrinsäure-Nigrosin (in Seewasser!), wodurch der Zellinhalt auch gleichzeitig gefärbt wird. — Viele Arten brauchen nur in Wasser untersucht zu werden; um den Zellinhalt sichtbarer zu machen, kann man einen Tropfen Safraninlösung (in 50 % Alkohol) dem Uhrgläschen zufügen. Andere Arten haben feine Strukturen in der Zellwand, die nur in trockenem Zustande oder in stark lichtbrechenden Medien deutlich gemacht werden können. Das Material wird dann entweder auf einem Filter mit destilliertem Wasser gut ausgewaschen; dann wird ein Tropfen auf einem Deckgläschen eingetrocknet (am liebsten ohne Erhitzen) und das Deckglas mit dem Residuum vorsichtig geglüht. Um einer Biegung des Deckgläschens vorzubeugen, lege man es während des Glühens auf ein Glimmerblättchen, das auf einem Platinblech ruht. Das Deckglas darf nicht rot werden; das Material wird zuerst verkohlt, später wieder weiß; dann ist die Operation fertig. Bei dieser Präparation bleiben die Zellen ganz und die Kolonien in Zusammenhang; wenn man besonders die Struktur der Schalen studieren will, kann es günstiger sein, das Material zuerst mit konzentrierter Salpetersäure zu kochen, bis alles organische Material gelöst ist und die einzelnen Membranteile der Zelle (Schale, Gürtelband, Zwischenbänder) auseinander gespalten sind. Man muß dann zuerst durch Auswaschen den Alkohol entfernt haben, da sonst leicht durch kleine Explosionen bei der Bildung von Salpetersäure-Esther viel Material verloren geht. Nach dem Kochen wird die Säure mit Wasser verdünnt und die Diatomeenschalen auf einem Filtrum aufgesammelt und mit destilliertem Wasser ausgewaschen, endlich wird ein Tropfen mit einer passenden Menge von Material auf einem Deckgläschen eingetrocknet und wenn nötig geglüht. Um aus Bodenschlick oder anderem Rohmaterial die Diatomeenschalen auszupräparieren, genügt das Kochen mit Salpetersäure kaum; die dazu gebrauchten Methoden sind in den Handbüchern der Diatomisten angegeben

Die geglühten oder mit Säure gekochten Diatomeen können entweder trocken (in Luft) oder in Styraxbalsam oder Monobromnaphtalin untersucht werden; für sehr zarte Formen sind Trockenpräparate vorzuziehen, während dickwandige Formen mit kräftiger Struktur in Styrax besser beobachtet werden.

Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen.

I. Zellen zylindrisch oder scheibenförmig. Umriß der Schalen immer genau kreisförmig.

A. Zellwand mit verkieselten Borsten, die den Durchmesser der Zelle mehrmals übertreffen.

1. Zellen durch die Borsten zu kettenförmigen Kolonien verbunden.

a. Borsten zahlreich, kranzförmig am Rande jeder Schale geordnet. *23 Bacteriastrum.*

b. Borsten auf jeder Schale 2, einander gegenüber gestellt. (*24 Chaetoceras* p. p.)

2. Zellen nur kurz nach der Zellteilung zu zwei zusammenhängend, sonst vereinzelt lebend.

a. Borsten zahlreich, am Rande jeder Schale kranzförmig geordnet. *22 Corethron.*

b. Auf jeder Schale nur eine Borste.

x. Borste zentral einer flachen Schale aufgesetzt. *30 Ditylum.*

xx. Die Schale mehr oder weniger schief in eine Borste zugespitzt. *21 Rhizosolenia* (p. p.).

B. Borsten, wenn vorhanden, nicht bedeutend länger als der Durchmesser der Zelle.

1. Zellen in Ketten vereinigt, in welchen die Zellwände der benachbarten Zellen einander direkt berühren und miteinander verkittet sind.

a. Die benachbarten Zellen sind nur durch einen Kranz verkieselter, mit der Kettenachse paralleler Röhren oder Nadeln verbunden.

x. Schalen mit sehr deutlicher, netzförmiger Rippenstruktur. *3 Stephanopyxis.*

xx. Schalen klein, ohne deutliche Struktur. *4 Skeletonema.*

b. Die benachbarten Zellen der Kette sind mit einem größeren Teil der Schalenfläche verkittet oder durch niedrige, stumpfe Fortsätze verbunden.

x. Länge der Zelle normal nicht größer als der Durchmesser oder höchstens $1^1/_2$ Mal so lang.

α. Jede Hälfte der Zellwand mit einem ringförmigen Zwischenband. *7 Bacterosira.*

β. Zellwand ohne Zwischenbänder.

§. Schalen mit schwer sichtbarer Struktur (oder strukturlos), zylindrisch bis halbkugelförmig ohne kielförmige Einsenkung am Rande. *1 Melosira.*

§§. Schalen mit kräftiger Struktur und mit kielförmiger Einsenkung am Rande. *2 Paralia.*

xx. Länge der Zelle mehr als $1^1/_2$ Mal größer als der Durchmesser.

α. Schalen am Rande mit 2 flachen Fortsätzen, durch welche die Zellen verbunden werden. *29 Cerataulina*

I. B. 1. b. xx. β. Zellen mit dem ganzen Schalenrand oder durch den mittleren Teil der Schale verkittet.

§. Schalen mit je einer kleinen exzentrischen Borste versehen, die in einer Einsenkung der Nachbarzelle einpaßt. *21 Rhizosolenia* p. p.

§§. Schalen ohne Borste, zuweilen mit Dörnchen am Rande.

†. Schalen am Rande mit einem Kranz von winzigen Dörnchen. *8 Detonula.*

††. Schalen ohne Randdörnchen.

αα. Zellwand mit zahlreichen Zwischenbändern.

*. Zwischenbänder zwischen einander eingreifend. *12 Dactyliosolen.*

**. Zwischenbänder ring- oder halskragenförmig, nicht spiralförmig zwischen einander eingreifend. *11 Guinardia.*

ββ. Zellwand ohne Zwischenbänder. *10 Leptocylindrus.*

2. Zellen vereinzelt lebend oder nur durch Schleimfäden oder Schleimmassen in Kolonien verbunden.

a. Zellen durch Schleimstränge oder Schleimmassen in Ketten verbunden.

x. Zellhälfte mit je einem ringförmigen Zwischenband.

α. Zellen durch mehrere subzentrale Schleimfäden in Ketten verbunden. *6 Coscinosira.*

β. Zellen durch einen zentralen Schleimstrang kettenförmig verbunden oder in einer Schleimmasse unregelmäßig geordnet. *5 Thalassiosira.*

xx. Zellen mit mehreren Zwischenbändern. *9 Lauderia.*

b. Zellen vereinzelt lebend.

x. Zellen gestreckt zylindrisch, wenigstens so lang als der Durchmesser.

α. Schale mit exzentrischer Spitze oder wenigstens mit einer exzentrischen, kleinen Borste. *21 Rhizosolenia.*

β. Schale ohne exzentrische Spitze.

§. Schale mit einem zentralen, einer flachen Schale aufgesetzten Stachel. *30 Ditylum.*

§§. Schale ohne zentralen Stachel.

†. Schalen mit 2 niedrigen Fortsätzen am Rande. *29 Cerataulina.*

††. Schalenrand ohne Fortsätze.

αα. Zwischenbänder zwischen einander eingreifend. *10 Dactyliosolen.*

ββ. Zwischenbänder ringförmig, nicht zwischen einander eingreifend. *12. Guinardia.*

I. B. 2. b. xx. Zellen kurz zylindrisch oder scheibenförmig, Höhe kleiner als der Durchmesser.

α. Zelle durch Flügelleisten mit einem Kranz von extrazellulären Kammern versehen. *18 Planktoniella.*

β. Zelle ohne extrazelluläre Kammer am Rande.

§. Schale zygomorph gebaut, mit einer ungleichstrahligen, sternförmigen Zeichnung. *19 Asteromphalus.*

§§. Schale regelmäßig aktinomorph gebaut.

†. Schale stark radial gewellt, anscheinend in regelmäßig abwechselnde Sektoren geteilt. *17 Actinoptychus.*

††. Schale nicht oder nur undeutlich radial gewellt.

αα. Schalen mit einem oder mehreren Augen am Rande.

*. Struktur deutlich radialstrahlig geperlt. *15 Actinocyclus.*

**. Struktur gekammert, nicht radialstrahlig geperlt. *16 Eupodiscus.*

ββ. Schalen ohne Rand-Augen.

*. Schalenstruktur sehr fein, Zentralfeld von der Randzone deutlich verschieden, Gürtelzone mit zahlreichen schmalen, deutlichen Ringen. *13 Hyalodiscus.*

**. Schalenstruktur mehr oder weniger deutlich, Zentralfeld von der Randzone nicht wesentlich verschieden, nur zuweilen durch etwas gröbere Maschen ausgezeichnet. *14 Coscinodiscus.*

II. Umriß der Schalen nicht genau kreisförmig.

A. Umriß der Schalen halbmondförmig. *20 Euodia.*

B. — „ — nicht halbmondförmig.

1. Umriß der Schalen 3—4eckig.

a. Schalen mit einem zentralen Stachel.

x. Zellen vereinzelt lebend. *30 Ditylum.*

xx. Zellen durch einen Randsaum der Schalen in Ketten verbunden. *31 Lithodesmium.*

b. Schalen ohne zentralen Stachel, zuweilen mit 2 bis mehreren subzentralen Stacheln.

x. Zellwand unvollkommen verkieselt. Struktur schwach bis fehlend. *32 Bellerochea.*

xx. Zellwand stark verkieselt, Struktur deutlich. *33 Biddulphia.*

2. Umriß der Schalen nicht 3—4eckig, Schalen elliptisch-länglich, bilateral symmetrisch.

a. Schale in eine exzentrische Spitze endigend. *21 Rhizosolenia.*

II. B. 2. b. Schale nicht in exzentrische Spitze endigend, in der Mitte gewölbt oder flach.

x. Beide Pole der Schalenachse gleich oder nicht wesentlich verschieden.

α. Schalen an den beiden Enden mit hervorspringenden Ecken oder Fortsätzen.

§. Fortsätze in lange Borsten endigend. *24 Chaetoceras.*

§§. Fortsätze ohne Borsten, spitz oder abgestumpft.

†. Kettenbildende Formen. Ketten gerade oder gebogen, niemals zickzackförmig gebrochen.

αα. Ketten spiralförmig gekrümmt.

*. Krümmungsachse parallel der Apikalachse, Fortsätze spitz. *26 Hemiaulus.*

**. Krümmungsachse parallel der Transapikalachse. Fortsätze quer abgestutzt. *25 Eucampia.*

ββ. Ketten gerade.

*. Ketten fast zylindrisch, Schalenfortsätze sehr niedrig. *29 Cerataulina.*

**. Ketten flach.

ααα. Nachbarzellen berühren einander sowohl mit der Mitte der Schalen als auch mit den Endfortsätzen. *32 Bellerochea.*

βββ. Nachbarzellen berühren einander nur mit den Endfortsätzen der Schalen. *27. Climacodium.*

††. Ketten, wenn gebildet, oft zickzackförmig gebrochen.

αα. Zelle deutlich um die Pervalvarachse gedreht. *34 Cerataulus.*

ββ. Zelle nicht um die Pervalvarachse gedreht.

*. Zelle (Pervalvarachse) gebogen. *26 Hemiaulus.*

**. Zelle nicht gebogen. *33 Biddulphia.*

β. Schalen ohne polare Fortsätze.

§. Die Zellen bilden dicht und unbeweglich verbundene, bandförmige Ketten.

†. Chromatophoren in jeder Zelle zahlreich. Ketten gedreht. *27 Strepthotheca.*

††. Chromatophoren in jeder Zelle 1—2.

αα. Eine oder beide Schalen mit deutlicher Mittellinie.

*. Schale mit spiralförmig gebogenem Kiel. *41 Amphiprora.*

**. Schale ohne deutlichen Kiel.

II. B. 2. b. x. β. §. ††. αα. **. ααα. Beide Schalen mit Mittellinie. *40 Navicula.*

βββ. Nur die eine Schale mit Mittellinie. *39 Achnanthes.*

ββ. Schalen ohne Mittellinie. *35 Fragilaria.*

§§. Die Zellen vereinzelt oder in verschieden geformten Kolonien verbunden.

†. Zellen beweglich, Chromatophoren in jeder Zelle 2.

αα. Zellen bilden bewegliche Kolonien von veränderlicher Form. *42 Bacillaria.*

ββ. Zellen vereinzelt lebend oder in Kolonien von bestimmter Form (verzweigte oder unverzweigte dünne Fäden) verbunden. *43 Nitzschia*).*

††. Zellen unbeweglich. Chromatophoren zahlreich. *36 Thalassiothrix.*

xx. Beide Pole der Schalen deutlich ungleich.

α. Freischwebende, sternförmige Kolonien. *37 Asterionella.*

β. Zellen mit einfachen oder verzweigten Gallertstielen an Planktontiere oder leblose treibende Gegenstände befestigt. *38 Licmophora.*

---

1. Melosira *Ag.*

Zellen zylindrisch bis kugelförmig, zu geraden Ketten dicht verbunden. Keine deutlichen Zwischenbänder. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere kleine Platten. Membranstruktur fein, ohne gröbere Areolen; keine rinnenförmige Einschnürung längs dem Schalenrande. Die marinen Arten unseres Gebietes haben alle kugelförmige oder ellipsoidische Zellen, die zu perlschnurförmigen Ketten verbunden sind.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

A. Endfläche der Schalen mit ringförmigem Kiel.

a. Gipfel der Schale in der Gürtelansicht sichtbar außerhalb des Ringkieles. 3. *M. nummuloides.*

b. Gipfel der Schale in der Gürtelansicht vom Ringkiele verborgen. 4. *M. hyperborea.*

B. Endfläche der Schale ohne Kiel.

a. Endfläche der Schale stark konvex. 1. *M. Borreri.*

b. Endfläche der Schale ziemlich flach, nur am Rande abgerundet. 2. *M. Juergensii.*

---

*) Hierunter auch zahlreiche littorale Diatomeen aus den Gattungen *Navicula*, *Pleurosigma* &c., die auch vereinzelt in Plankton vorkommen können.

Sektion I. Lysigonium Link.

Zellen ohne Kiel, ellipsoidisch oder kugelförmig. Ketten perlschnurförmig.

1. Melosira Borreri Grev.

1856*) W. Smith Synopsis II, p. 56, t. 50, f. 330. 1883 V. Heurck Synopsis p. 198, t. 85, f. 5—8. 1899 Karsten p. 183, f. 207 (Auxosporen).

Schalen stark konvex, punktiert, ohne Kiel, 25—60 μ im Durchmesser. Schalenwand dick, ohne lokale Verstärkungen auf der Innenseite. Gürtelbandzone mit feinen, in Querlinien geordneten Punkten, aber ohne deutlich begrenzte Zwischenbänder.

Verbreitung: An Europas Küsten hauptsächlich littoral, zuweilen auch im Küstenplankton (im engsten Sinne) nicht selten.

Fig. 1. Melosira Borreri. 400:1. Nach W. Smith.

2. Melosira Juergensii Ag.

V. Heurck Synopsis p. 199, t. 86, f. 1—3, 5—8. A. Schmidt Atlas t. 182, f. 27—31. M. subflexilis W. Smith Synopsis II 1856, p. 57, t. 51, f. 331.

Mit der vorigen Art nahe verwandt, aber kleiner und zarter, Durchmesser der Schalen 6—35 μ, am häufigsten 10—20 μ. Zellen zylindrisch mit abgerundeten Enden, gewöhnlich 2—3mal länger als breit. Zellwand nicht gleichmäßig verdickt, sondern vom scharfen, dünnen Rande aus zuerst rasch dicker werdend, dann gegen den Gipfel langsam verdünnt.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, littoral, zuweilen auch im Küstenplankton.

Fig. 2. Melosira Juergensii. 400:1. Nach W. Smith.

Sektion II. Gallionella Bory.

Zellen ellipsoidisch oder kugelförmig, Schalen mit ringförmigem Kiel.

3. Melosira nummuloides (Dillw.)

Conferva nummuloides Dillw. 1809, p. 43, t. B. Melosira nummuloides Ag. 1824, p. 8. W. Smith Synops. II 1856, p. 55, t. 49, f. 329. V. Heurck Synopsis p. 198, t. 85, f. 1, 2. V. Heurck Traitée 1899 p. 440, t. 18, f. 608. A. Schmidt Atlas t. 181, f. 93—96, t. 182, f. 1, 2.

---

*) Die zitierten Abhandlungen werden durch das Publikationsjahr bezeichnet, das im alphabetischen Literaturverzeichnis verzeichnet ist

Zellen ellipsoidisch bis kugelförmig. Schalen fein punktiert mit einem ringförmigen Kiel etwas unterhalb des Gipfels; Durchmesser der Schale 12 bis 33 μ. Kettenbildung wie bei den vorigen Arten, die Kiele der benachbarten Zellen berühren einander nicht.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Europa und Amerika, littoral, zuweilen auch im Küstenplankton.

Fig. 3. Melosira nummuloides. 600 : 1. Nach Van Heurck.

4. Melosira hyperborea (Grun.).

Melosira nummuloides var? hyperborea Grun. in V. Heurck Synopsis t. 85, f. 3, 4. M. hyperborea Schütt 1896, p. 59, Gran 1897b, p. 4, 1900c, p. 52, t. 3, f. 11 bis 15 (Dauersporen). A. Schmidt Atlas, t. 182, f. 24. M. nummuloides + M. Juergensii Vanhöffen 1897, p. 265, t, 3, f. 16—18.

Zellen kugelförmig bis ellipsoidisch, Durchmesser der Ketten 14—30 μ. Zellwand dünn, ohne sichtbare Struktur. Kiel am Gipfel der Schale, Kiele der benachbarten Zellen fest verbunden, wodurch die Kettenbildung stattfindet. Dauersporen in den Ketten gewöhnlich paarweise aneinander, mit dicker Zellwand, die auswendig mit netzförmigen Leisten versehen ist.

Verbreitung: Massenhaft zwischen den Eisschollen des nördlichen Polarmeeres; im Küstenplankton der Polarländer nicht selten. Im Winter in der Ostsee.

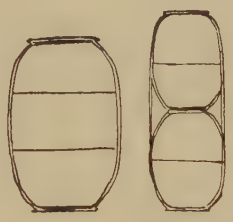


Fig. 4. Melosira hyperborea. 600 : 1. Nach Van Heurck.

Melosira Westii W. Smith (Synops. II 1856, p. 59, t. 52, f. 333) ist einmal im Plankton aus der Nordsee außerhalb der belgischen Küste gefunden worden (Februar 1904, G. Gilson); sonst eine Littoralform.

Melosira granulata (Ehr.) (V. Heurck Synops. p. 200, t. 87, f. 10—12), eine für das Süßwasserplankton charakteristische Art, kann auch in ganz brackischen Meeresbuchten gefunden werden (Greifswalder Bodden, Lemmermann, Finnischer Meerbusen, August 1903, Levander).

Melosira distans (Ehr.) (V. Heurck Synopsis p. 199, t. 86, f. 21—23), M. solida v. Sarsii Gran, 1897a, p. 28, t. IV, f. 64—66, ist ebenfalls eine Süßwasserform; sie ist wahrscheinlich nur als Verunreinigung (mit Leitungswasser) in marine Planktonproben hingekomme

2. **Paralia** Heiberg.

Zellen zylindrisch mit einer ringförmigen Einschnürung an den beiden Enden, dickwandig, in steife, gerade Ketten dicht verbunden. Zellwand grob areoliert. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere kleine Platten.

1 Art:

Paralia sulcata (Ehr.)

Gallionella sulcata Ehr. 1840, t. 3, f. 5, Melosira sulcata Kütz, 1844, p. 55, t. 2, f. 7. V. Heurck Synops. t. 91, f. 16. A. Schmidt, Atl. t. 178, f. 1—5. Orthosira marina W. Smith Synops. II, 1856, p. 59, t. 53, f. 338, Paralia marina Heib. 1863, p. 33, Paralia sulcata Cleve 1873a, p. 7.

Zellen dickwandig, ziemlich flach zylindrisch, innere Zellumen linsenförmig bis kugelförmig. Ketten gerade, steif. Durchmesser 15—45 μ.

Verbreitung: Küsten des atlantischen Ozeans littoral, besonders an geschützten Stellen. Im Plankton an den Küsten und auch im offenen Meere nicht selten, aber immer nur vereinzelt.

Fig. 5. Paralia sulcata. 400 : 1. Nach W. Smith.

3. **Stephanopyxis** Ehr.

Zellen ellipsoidisch oder fast kugelförmig. Schalen deutlich areoliert, nahe am Gipfel mit einem Kranz mit der Pervalvarachse paralleler Hohlstacheln bewaffnet, durch welche die Zellen zu kurzen, geraden Ketten vereinigt sind. Zwischenbänder nicht vorhanden. Chromatophoren: mehrere kleine Platten.

Im Gebiete nur 1 Art:

Stephanopyxis turris (Grev.)

Creswellia turris Grev. 1859, p. 538, t. 4, f. 109. Stephanopyxis turris Ralfs bei Pritchard 1861, p. 826, t. 5, f. 74, Hensen 1887, p. 90, t. 5, f. 42—44, Ostenfeld 1901, p. 287, f. 1, 2 (Dauersporen). Stephanopyxis turgida (Grev.) Ralfs bei Pritchard 1861, p. 826.

Zellen kugelförmig bis ellipsoidisch, Querdurchmesser 35—65 μ, Areolen 2—5 μ im Diameter, Stacheln in einer Anzahl von 10—28, an der Spitze ein wenig verdickt. Dauersporen an den gegeneinander gewendeten Enden von

Fig. 6. Stephanopyxis turris. Nach Gregory.

zwei Schwesterzellen, dickwandig, areoliert. Die Stacheln auf der einen Schale der Spore schräg ausgerichtet.

Verbreitung: Küsten des Atlantischen Ozeans (Europa, Afrika, Nordamerika) neritisch. Nordgrenze bei Romsdal, Norwegen.

4. **Skeletonema** Grev.

Schalen kreisförmig, etwas gewölbt, ohne deutliche Struktur, am Rande mit einer Reihe feiner Stacheln versehen, die, mit der Pervalvarachse parallel, die Zellen zu geraden Ketten verbinden, indem die Stacheln der Nachbarzellen mit einander verkittet sind. Chromatophoren 1—2 in jeder Zelle.

a. Stacheln nadelförmig, unverzweigt. 1. *S. costatum.*

b. Stacheln an der Spitze wiederholt dichotomisch verzweigt. 2. *S. mirabile.*

Fig. 7.
Skeletonema costatum.
800 : 1. Nach Schütt.

1. Skeletonema costatum (Grev.)

1866 Melosira costata Grev., p. 77, t. 8, f. 3—6. 1878 Skeletonema costatum Cleve, p. 18, 1883 V. Heurck Synopsis t. 91, f. 4, 8, 1893 Schütt p. 568, t. 30, f. 1—2. 1898 G. Karsten t. 1, f. 1—7, 1900 Schütt p. 482, t. 12, f. 1—10.

Ketten dünn, gerade, 7—16 μ im Durchmesser, Zellen linsenförmig, ellipsoidisch oder zylindrisch mit abgerundeten Enden, nur durch die Nadeln zusammengehalten, von wassergefüllten, durch die Nadeln und zum Teil durch die offenen Gürtelbandzylinder begrenzten Zwischenräume getrennt, die meistens länger sind als die Zellen selbst.

Verbreitung: Neritische, an verschiedenen Küsten gefundene Art. In Buchten und Fjorden oft in sehr großer Menge.

2. Skeletonema mirabile Grunow.

V. Heurck Synopsis t. 83ter, f. 5.

Ketten kurz, Durchmesser ungefähr 15 μ. Stacheln länger als die Zellen, im äußersten Teil wiederholt dichotomisch verzweigt, sonst gerade, unverzweigt.

Fig. 8.
Skeletonema mirabile.
600 : 1. Nach Van Heurck.

Verbreitung: Sehr selten, nur zweimal gefunden, bei Kap Wankarema in Sibirien (Grunow) und bei Bergen in Norwegen (Jörgensen).

5. Thalassiosira Cleve.

Zellen durch einen zentralen Schleimstrang zu Ketten verbunden oder (seltener) durch Gallerte in unregelmäßige Lager vereinigt.

Schalen kreisförmig, zentrisch gebaut, mit kleinen Dörnchen am Rande durch welche Schleimfäden ausgeschieden werden können. Jede Schale trägt ein oder (selten) mehrere ringförmige Zwischenbänder. Chromatophoren mehrere kleine Platten.

A. Schalen ganz flach, an jeder Zellwandhälfte mehrere Zwischenbänder. 7. *Th. bioculata.*

B. Schalen am Rande gewölbt, nur ein Zwischenband an jeder Zellwandhälfte.

I. Randstacheln wenige, kräftig.

a) Ketten lang und dicht, Schalenstruktur nur sehr schwer sichtbar. 1. *Th. Nordenskiöldii.*

b) Ketten offen, aus wenigen Zellen bestehend, Schalenstruktur deutlich, wie bei Coscinodiscus excentricus. 2. *Th. decipiens.*

II. Randstacheln zahlreich, sehr klein, nur ein (oder wenige) größere dazwischen.

a) Randstacheln in einer Reihe geordnet, Ketten ungleichmäßig, stellenweise sehr dicht, stellenweise mit größeren Intervallen. 3. *Th. hyalina.*

b) Randstacheln unregelmäßig in mehreren Reihen geordnet, Ketten mit gleichmäßigen Intervallen.

1. Schleimstrang kräftig, Schalenstruktur undeutlich. 4. *Th. gravida.*
2. Schleimstrang fein, Ketten kurz und offen, Schalenstruktur deutlich, radialstrahlig. 5. *Th. baltica.*

III. Zellen sehr klein, unregelmäßig in Schleimmassen geordnet, Randstacheln nicht sichtbar. 6. *Th. subtilis.*

1. Thalassiosira Nordenskiöldii Cleve.

1873a Cleve, p. 6, t. 2, f. 1. 1883 V. Heurck Synopsis t. 83. f. 9, 1897a Gran, p. 28, t. 4, f. 59, 1897 Vanhöffen, t. 3, f. 20—22.

Zellen zu dichten und langen, biegsamen Ketten verbunden, in Gürtelansicht achteckig. Schalen kreisförmig, in der Mitte, wo der Schleimstrang ausgeht, deutlich eingesenkt, sonst flach mit schräger Randzone. Stacheln an der Grenze zwischen der mittleren flachen Zone und der schrägen Randzone befestigt, kräftig, schräg auswärts gerichtet. Schalenstruktur sehr fein. Durchmesser der Schale 12—43 μ.

Fig. 9. Thalassiosira Nordenskiöldii. 450 : 1. a. Kette in Gürtelansicht. b. Schalenansicht. Original.

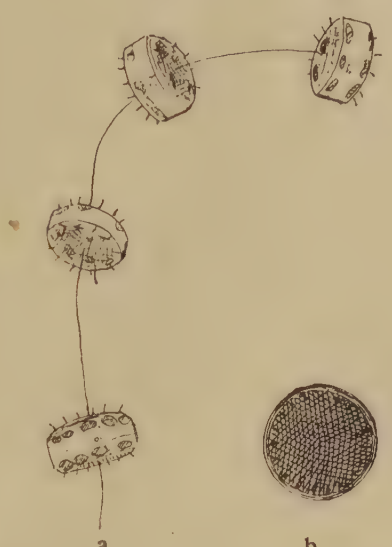
Verbreitung: Nördliches Eismeer, Küsten von Nordeuropa, Ostküste von Amerika, neritisch.

2. Thalassiosira decipiens (Grun.)

1873 Coscinodiscus excentricus A. Schmidt, t. 3, f. 38, 1883 C. decipiens Grun. bei V. Heurck. Atlas, t. 91, f. 10, 1887 Thalassiosira gelatinosa Hensen, p. 87, 1897a Coscinodiscus excentricus v. catenata Gran, p. 30, 1897a C. excentricus v. gelatinosa Cleve, p. 25, 1900b Thalassiosira gelatinosa Gran, p. 116, 1900 Jörgensen, p. 15, 1900 C. gelatinosus Lemm., p. 377. 1905 Thalassiosira decipiens Jörgensen, p. 96, t. 6, f. 3.

Zellen zu offenen, schlaffen Ketten lose verbunden (Schleimstrang zwischen den Zellen sehr lang) oder zu unregelmäßigen schleimigen Kolonien vereinigt. Schale flach mit schrägem Rande und einer Reihe kräftiger Stacheln. Schalenstruktur wie bei *Coscinodiscus excentricus*, schon in Wasser deutlich sichtbar. Durchmesser der Zellen 12—40 μ.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, neritisch.



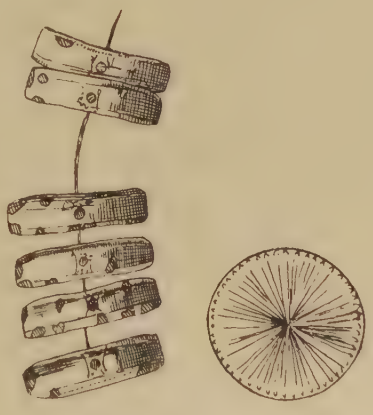
a. b.

Fig. 10. Thalassiosira decipiens. a. original. 450 : 1. b. Schalenansicht. nach A. Schmidt. 660 : 1.

3. Thalassiosira hyalina (Grun.)

1880 Coscinodiscus hyalinus Grun. bei Cleve & Grunow, p. 113, t. 7, f. 128, 1896a Cleve, p. 10. 1897a Thalassiosira Clevei Gran p. 29, t. 4, f. 60—62. 1897b Thalassiosira hyalina Gran p. 4, t. I, f. 17 bis 18. 1905 Jörgensen, p. 96, t. 6, f. 5.*)

Zellen durch einen dünnen zentralen Schleimfaden zu Ketten verbunden, die stellenweise sehr dicht sind, an anderen Stellen aber zwischen zwei Zellen größere Zwischenräume haben können. Schalen flach, am Rande abgerundet, mit einem unpaaren Randstachel und mit einer einfachen Reihe sehr kleiner Randdörnchen, die meistens nur in geglühten Präparaten sichtbar werden. Schalenstruktur sehr fein, in Wasser unsichtbar. Durchmesser der Zellen 16—42 μ.



a. b.

Fig. 11. Thalassiosira hyalina. a. Kette in Gürtelansicht 600 : 1. b. Schalenansicht 1000 : 1 (die radialen Linien geben nur eine Andeutung der Richtung der feinen Maschenreihen.) Nach Gran.

*) Jörgensen unterscheidet von Th. hyalina die sehr nahe verwandte, rein arktische Art Th. kryophila, ausgezeichnet durch noch feinere Randdörnchen (1 c, p. 96, t. 6, f. 6.)

Verbreitung: Arktisch-neritische Form, nur an den Küsten des Polarmeeres (Südgrenze Kap Stadt, Norwegen) und zwischen den Eisschollen des Polarmeeres zu finden.

4. Thalassiosira gravida Cleve.

1896a Cleve, p. 12, t. 2, f. 14—16. 1897a Gran, p. 28, t. 4, f. 57—58. 1904 O. Paulsen, p. 20, f. 1.

Zellen durch einen kräftigen zentralen Schleimstrang zu Ketten mit gleichmäßigen Zwischenräumen verbunden, von der Gürtelseite viereckig mit abgerundeten Kanten. Schalen flach, am Rande abgerundet, mit einem unpaaren Randstachel und zahlreichen winzigen, unregelmäßig in mehreren Reihen geordneten Randdörnchen, die nur nach Glühen sichtbar werden. Struktur der Schalen in Wasser unsichtbar.

Dauersporen in der Mitte der vegetativen Zellen, mit kräftig gewölbten Schalen, die mit einer deutlichen Maschenstruktur geziert sind.

Durchmesser der Zellen 17—62 μ.

Verbreitung: Neritisch. Küsten von Nordeuropa, Ostküste von Nordamerika, Nördliches Eismeer.

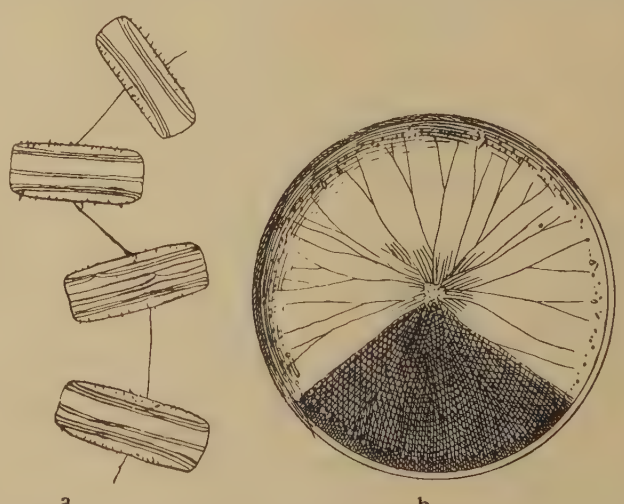
a. b.

Fig. 12. Thalassiosira gravida. a. Kette in Gürtelansicht, 450 : 1. Zwei Zellen sind mit den ausstrahlenden Gallertfäden gezeichnet. Original. b. Schalenansicht nach Cleve. 500 : 1.

5. Thalassiosira baltica (Grun.)

1880 Coscinodiscus polyacanthus v. baltica Grun., bei Cleve & Grunow, p. 112. 1884 Grun., p. 81, t. 3, f. 17a, b. 1891 Coscinodiscus balticus Cleve, p. 68. 1901 Thalassiosira baltica Ostenfeld, p. 290, f. 3.

Zellen durch einen sehr dünnen, zentralen Schleimfaden zu lockeren Ketten verbunden, von der Gürtelseite viereckig mit abgerundeten Kanten. Schalen flach, mit einer kleinen Anzahl etwas größerer Randstacheln und zahlreichen, winzigen, unregelmäßig in mehreren Reihen geordneten Randdörnchen.



a. b.

Fig. 13. Thalassiosira baltica. a. Kette in Gürtelansicht 250 : 1, nach Ostenfeld, b. Schale in Schalenansicht 1000 : 1, nach Grunow.

Struktur der Schale auch im Wasser sichtbar, radialstrahlig (wie bei *Th. gravida* und *hyalina*), nicht wie bei *Th. decipiens* aus Maschenreihen gebildet, die in geraden oder gekrümmten Linien quer über die Scheibe gezogen werden können.

Durchmesser: 60—120 μ.

Verbreitung: Ostsee.

6. Thalassiosira subtilis (Ostenf.)

1899 Podosira (?) subtilis Ostenf., p. 55. 1900 b Thalassiosira subtilis Gran, p. 117. 1903 Ostenfeld p. 564, f. 119.

Zellen durch Gallerte zu unregelmäßigen Kolonien vereinigt, sehr klein (Durchmesser 16—32 μ). Schalen gewölbt, schwach verkieselt, ohne deutliche Struktur, aber mit einem kleinen unpaaren Randstachel.

Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean.

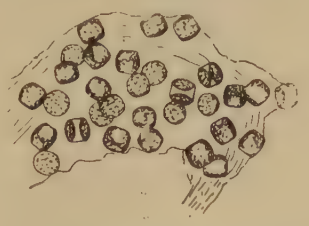
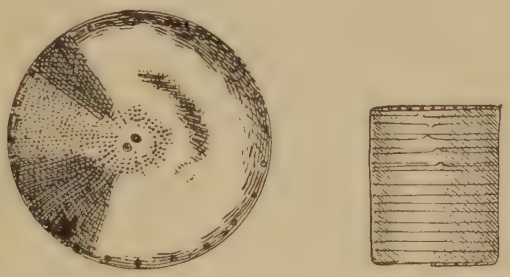


Fig. 14. Thalassiosira subtilis. 150:1. Nach Ostenfeld.

7. Thalassiosira bioculata (Grun.)

1884 Coscinodiscus bioculatus Grun., p. 107, t. 3, f. 30. 1896a Cleve p. 10, t. 2., f. 3, 1900c Gran, p. 55. 1903 Thalassiosira bioculata Ostenfeld, p. 564, f. 120—121.



a. b.

Fig. 14. Thalassiosira bioculata.
a. Schalenansicht 1000:1, nach Grunow.
b. Gürtelansicht einer Zelle, 500:1, nach Cleve.

Zellen durch einen zentralen Gallertstrang zu lockeren Ketten verbunden oder auch vereinzelt schwebend, zylindrisch mit scharfer Kante. Schalen flach, mit einer einfachen Reihe von Randdörnchen; Struktur radialstrahlig mit zwei deutlichen durchsichtigen Zentren (Schleimporen?) Zwischenbänder an jeder Zellhälfte zahlreich.

Durchmesser der Schale 30—60 μ.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des nördlichen atlantischen Ozeans und des nördlichen Eismeeres. Bei Faeröer zuweilen häufig, sonst ziemlich selten.

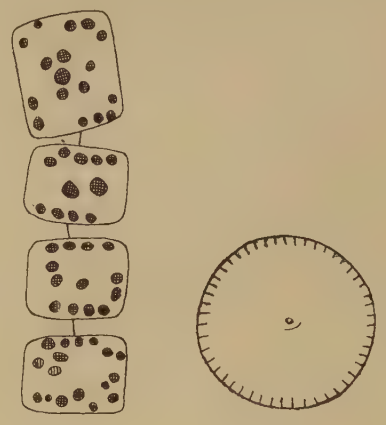
Bis jetzt ungenügend bekannt ist:

Thalassiosira condensata (Cleve 1900, p. 22, t. 8, f. 12, 13).

Zellen zylindrisch, dünnwandig, schwach verkieselt, durch einen zentralen Schleimfaden in ziemlich steife Ketten verbunden. Schalen kreisförmig mit einem zentralen Porus und einer einfachen Reihe kleiner Randdörnchen (7 auf 10 μ), sonst ohne sichtbare Struktur, selbst nach Glühen. Zwischenbänder zahlreich, Durchmesser der Schale 25—30 μ (bei einer Zellenlänge von 20—30 μ).

Wahrscheinlich mit *Th. bioculata* verwandt.

Fundort: Plymouth, Oktober 1899.



a. b.

Fig. 15. Thalassiosira condensata. a. Kette in Gürtelansicht 500 : 1, b. Schalenansicht 1000 : 1. Nach Cleve.

6. **Coscinosira** Gran.

Zellen wie bei Thalassiosira; die Ketten werden aber nicht durch einen einzelnen zentralen Schleimfaden, sondern durch mehrere subzentrale Fäden zusammengehalten, die an bestimmt lokalisierten Schleimorganen ausgeschieden werden.

2 Arten:

Schalen mit Randdörnchen . . . . . 1. C. polychorda.
Schalen ohne Randdörnchen . . . . . 2. C. Oestrupii.

1. Coscinosira polychorda (Gran.)

1897a Coscinodiscus polychordus Gran p. 30, t. 2, f. 33, t. 4, f. 56. 1900b Coscinosira polychorda Gran p. 115. 1905 Jörgensen, p. 97.

Schalen flach, mit deutlicher Netzstruktur und einer einfachen Reihe von Randdörnchen. Schleimorgane 4—9 in einem Kreise nicht weit vom Zentrum der Schale geordnet. In der Schalenstruktur sind ebensoviele Sektoren zu unterscheiden, in welchen das eine der drei aus geraden Linien bestehenden Liniensysteme parallel ist mit dem medianen Radius des Sektors.

Ketten mit ziemlich weit voneinander entfernten Zellen. Schleimfäden deutlich, mit der Kettenachse parallel oder durch Drehung der Ketten etwas schräg.

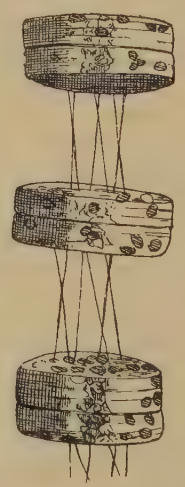


Fig. 17. Coscinosira polychorda. 450 : 1. Nach Gran.

Durchmesser der Schale 24—76 μ.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des nördlichen Europas.

2. Coscinosira Oestrupii Ostenfeld 1900, p. 52.

Syn. Podosira (?) sp. Ostenfeld 1899, p. 55. (Noch nicht abgebildet).

Schalen flach oder schwach gewölbt, mit deutlicher, ziemlich unregelmäßiger Netzstruktur, die in der Mitte gröber ist als am Rande. Randdörnchen fehlen. Schleimfäden zahlreich.

Durchmesser der Schale 10—20 μ.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean nichtselten, aber immer vereinzelt.

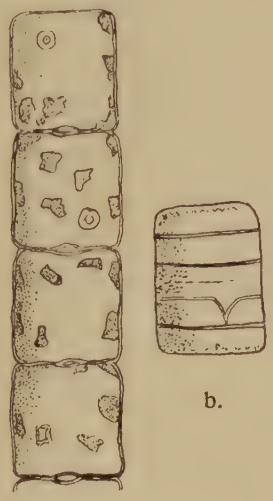
7. **Bacterosira** Gran.

Zellen zylindrisch, zu Ketten dicht verbunden. Schalen mit einer einfachen Reihe von Randdörnchen. Jede Zellwand hat ein einzelnes Paar von halskragenförmigen Zwischenbändern. Chromatophoren klein, gelappt. Zellkern wandständig.

1 Art.

Bacterosira fragilis (Gran).

1897b Lauderia fragilis Gran p. 18, t. 1, f. 12—14. 1900b Bacterosira fragilis Gran p. 114.



a. b.

Fig. 18. Bacterosira fragilis. a. Kette mit Zellinhalt, b. Zelle geglüht. 600 : 1. Nach Gran.

Ketten dicht, an den Berührungsstellen der Zellen seicht eingeschnürt. 18—20 μ in Diameter. Zellen zartwandig, wenig länger als dick. Schalen flach, mit kleinen Randdörnchen, in der Mitte mit einer kleinen Einsenkung, so daß die Nachbarzellen sich hier nicht berühren. Zwischenbänder ein Paar in jeder Zelle wie bei Thalassiosira, durch eine leistenförmige Verdickung gegen das Gürtelband abgegrenzt.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Eismeeres. Nördl. Norwegen.

a. b.

Fig. 19. Detonula cystifera. b. mit Dauersporen. 600 : 1. Nach Gran.

8. **Detonula** Schütt.

Zellen zylindrisch, zu geraden Ketten verbunden. Schalen kreisförmig mit einer einfachen Reihe von Randdörnchen, ohne unpaaren Stachel. Zwischenbänder in jeder Theka mehrere. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere. Zellkern wandständig.

1. Detonula cystifera Gran.

1900b, p. 113, t. 9, f. 15—20.

Zellen zylindrisch, $1^1/_2$—3mal länger als dick, dicht zu Ketten verbunden, die an den Berührungsstellen der Zellen kaum eingeschnürt sind. Schalen flach, am Rande mit ganz kleinen Zähnchen besetzt, in der Mitte mit einem Pünktchen. Zwischen-

bänder zahlreich, doch schwer unterscheidbar. Dauersporen paarweise aneinander liegend, indem immer zwei Schwesterzellen gleichzeitig Sporen bilden, die dann je eine Schale mit ihren Mutterzellen gemeinsam haben. Ihre Schalen sind dickwandig, punktiert, mit ziemlich kräftigen Randdörnchen bewaffnet.

Durchmesser der Ketten: 6,5—15 μ.

Verbreitung: Limfjord in Dänemark. Südl. Norwegen.

2. Detonula confervacea (Cleve).

1896a Lauderia confervacea Cleve, p. 11, t. 2, f. 21. 1900b Detonula confervacea Gran, p. 113.

Zellen zu langen, dünnen, fadenförmigen Ketten verbunden. Schalen mit kleinen Randdörnchen, Zellwand zart, mit nur schwierig unterscheidbaren Zwischenbändern.

Durchmesser der Kette 10 μ, Länge der Zellen 15—30 μ.

Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Küste von Grönland.

Fig. 20. Detonula confervacea. 500 : 1. Nach Cleve

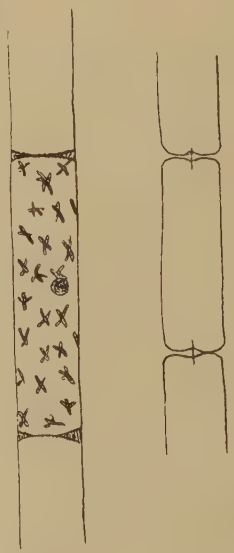
Diese Art ist vielleicht mit der vorigen identisch, so lange aber die Dauersporen unbekannt sind, ziehe ich es vor, die beiden Formen getrennt aufzuführen.

3. Detonula Schröderi (P. Bergon).

1900 Lauderia delicatula B. Schröder p. 23, 1900b Detonula delicatula Gran, p. 113, 1903a Lauderia Schröderi P. Bergon, p. 69, t. 1. f. 11—15.

Zellen zylindrisch, zu fadenförmigen Ketten verbunden, Durchmesser 22—28 μ. Länge 85—102 μ. Schalen am abgerundeten Rande mit einem marginalen Kreis von feinen Zähnchen, die mit denjenigen der Nachbarzelle alternieren und mit ihnen verwachsen sind. Schalen in der Mitte ein wenig eingesenkt, mit einem kleinen Porus, durch welchen ein Gallertfaden ausgeschieden wird, der bis zum Zentrum der Nachbarschale geht. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen mit gewölbten Schalen.

Verbreitung: Mittelmeer, atlantische Küste Frankreichs.



a. b.

Fig. 21. Detonula Schröderi. 375 : 1. a. bei hoher Einstellung, b. optischer Längsschnitt. Nach B. Schröder.

9. **Lauderia** Cleve.

Zellen zylindrisch, zu geraden Ketten verbunden. Schalen kreisförmig, mit einem unpaaren, schräg ausgehenden Randstachel

und zahlreichen sehr kleinen Dörnchen (Gallertkanälen) am Rande und über die Schalenfläche verteilt.

Zwischenbänder zahlreich, mehr oder weniger deutlich, halskragenförmig. Chromatophoren kleine, gewöhnlich etwas gelappte Platten, Zellkern in einem Protoplasmastrang suspendiert, der die Mittelpunkte der Schalen verbindet.

2 Arten:

Zellen in den Ketten dicht verbunden. 1. *L. borealis.*

Ketten mit Intervallen, die fast ebenso groß sind wie die Zellen selbst, die nur durch sehr kleine Gallertfäden zusammengehalten werden. 2. *L. glacialis.*

1. Lauderia borealis Gran.

1897a Lauderia annulata Cleve, t. 2, f. 13—15, vix 1873b, p. 8. 1900b L. borealis Gran, p. 110, t. 9, f. 5—9.

Zellen in den Ketten dicht verbunden, Schalen am Rande mit einer seichten Einschnürung, durch welche die Art von ähnlichen Formen (*Cerataulina Bergonii, Rhizosolenia Faröensis*) leicht zu unterscheiden ist. Dörnchen in der Nähe des Schalenrandes in mehreren Kreisen unregelmäßig angeordnet, ein Teil auch in der Nähe der Schalenmitte.

Zellwand zart, Zwischenbänder undeutlich.

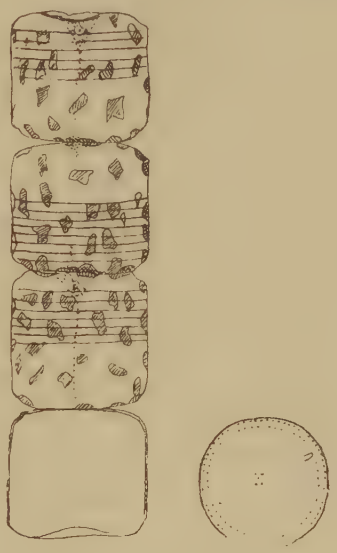


Fig. 22. Lauderia borealis. a. Kette in Gürtelansicht, b. Schalenansicht. 600 : 1. Nach Gran.

Diameter der Schale 34—47 μ. Länge der Pervalvarachse 26—54 μ.

Verbreitung: Nordeuropäische Küsten vom englischen Kanal und der Ostsee bis zum nördlichen Norwegen.

Fig. 23. Lauderia glacialis. b. Vegetative Kette, b. Zelle mit Dauerspore. 600 : 1. Nach Gran.

2. Lauderia glacialis (Grun.).

1884 Podosira hormoides v. glacialis Grun., p. 108, t. 4, f. 32. 1896a Podosira glacialis Cleve, p. 12, t. 2, f. 17—20. 1900b Lauderia glacialis Gran, p. 111, t. 9, f. 10—14. 1905 Porosira glacialis Jörgensen p. 97, t. 6, f. 7.

Zellen kurz zylindrisch mit etwas gewölbten Schalen, zu lockeren Ketten nur durch zahlreiche, oft fast unsichtbare Gallertfäden verbunden. Schalen auf der ganzen Fläche mit Dörnchen (Schleimporen) besetzt, die doch

am Rande dichter gestellt sind als nahe der Schalenmitte. Zwischenbänder vorhanden, aber ziemlich undeutlich. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, linsenförmig, mit kleinen Dörnchen besetzt. Durchmesser der Schale 36—64 μ. Länge der Pervalvarachse 30—40 μ.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Eismeeres neritisch, Nordeuropas Küsten, hier besonders im Winter.

10. **Leptocylindrus** Cleve.

Genau zylindrische, in gerade Ketten fest verbundene Zellen. Schalen flach, unbewaffnet, Zellwand schwach verkieselt. Zwischenbänder selbst durch Glühen nicht nachweisbar. Chromatophoren zahlreich, klein. Zellkern wandständig.

1 Art:

Leptocylindrus danicus Cleve.

1889, p. 54, 1894, p. 15, t. 2, f. 4, 5, non Leptocylindrus danicus Schütt, 1900, p. 504, t. 12, f. 23, 24, 33.

Lange Zellfäden von 6—11 μ Dicke, ohne Einschnürungen an den Verbindungsstellen der Einzelzellen, die 2—5mal länger als breit sind. Die aneinanderstoßenden Schalen der Nachbarzellen bilden scheinbar nur eine einzige Querwand, die entweder plan ist oder schwach in die eine Zelle eingewölbt.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, neritisch, zuweilen in großen Massen.

Fig. 24. Leptocylindrus danicus. 450:1. Original.

11. **Guinardia** H. Peragallo.

Zylindrische, vereinzelt lebende oder zu Ketten verbundene Zellen. Schalen flach oder ein wenig konkav, unbewaffnet oder höchstens mit einem ganz schmalen Randsaum, der einseitig in einen rudimentären Stachel ausläuft. Zwischenbänder zahlreich, halskragenförmig.*) Chromatophoren zahlreich, klein. Zellkern in einer äquatorialen Protoplasmabrücke aufgehängt.

1 Art:

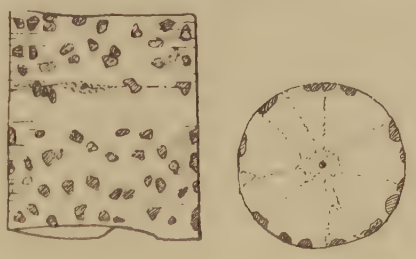
Guinardia flaccida (Castr.)

1886 Rhizosolenia (?) flaccida Castr., p. 74, t. 29, f. 4. 1887 Pyxilla baltica Hensen p. 87, t. 5, f. 33, 34, non Grunow, 1889 Rhizosolenia Castracanei Cleve, p. 2, 1892 Guinardia flaccida H. Perag., p. 107, t. 1, f. 3—5, 1894 Guinardia flaccida Cleve, p. 15, t. 2, f. 1. 1894 Henseniella baltica Schütt bei De Toni, Sylloge Algarum II, 3 p. 1425. 1896 Guinardia baltica Schütt, p. 84, f. 138.

*) Bei Guinardia Blavyana Perag. sind die Zwischenbänder wie bei Dactyliosolen gebaut: dieser Unterschied ist aber nach meiner Ansicht so groß, daß sie aus der Gattung Guinardia entfernt werden sollte.

Einzelne Zellen oder kurze Ketten. Zellen zylindrisch, gerade oder schwach gebogen, 42—90 μ im Durchmesser, $1^1/_2$—$2^1/_2$mal länger als breit. Schalen schwach konkav, Randleiste mit der rudimentären Spitze nur schwer sichtbar.

Verbreitung: Mittelmeer, Nordsee, Skagerrak bis in die westliche Ostsee, wahrscheinlich neritisch.



a. b.

Fig. 25. Guinardia flaccida. 225:1. a. Gürtelansicht. b. optischer Querschnitt. (Protoplasmabrücke mit Zellkern). Original.

12. **Dactyliosolen** Castr.

Zellen vollkommen zylindrisch mit flachen Schalen, zu Ketten verbunden oder einzeln. Zwischenbänder zahlreich, ringförmig mit freien, etwas zugespitzten Enden, die zwischen einander eingreifen, indem der Ring leicht spiralförmig ist.

2 Arten:

Durchmesser mehr als 30 μ, Zwischenbänder deutlich areoliert. *D. antarcticus.*

Durchmesser weniger als 30 μ, Zwischenbänder undeutlich, ohne sichtbare Struktur. *D. tenuis.*

Fig. 26. Dactyliosolen antarcticus. Nach Castracane. 440:1.

Fig. 27. Dactyliosolen tenuis. 450:1. Die Parasiten (?) an der Mitte der Zellen sind angedeutet. Original.

1. Dactyliosolen antarcticus Castr.

1886, p. 75, t. 9, f. 7.

Zellen einzeln oder in Ketten, 38 bis 60 μ dick, 2- bis mehrmals länger als dick. Zwischenbänder deutlich sichtbar (auch im Wasser), jedes mit einer Reihe ziemlich großer Areolen. Die freien Enden der Zwischenbänder treffen einander längs einer Linie, die um die Zellenachse spiralförmig gedreht ist.

Verbreitung: Antarktischer Ozean, Atlantischer Ozean, Nordgrenze bei 60° oder bis zu 70° N. Br.

2. Dactyliosolen tenuis (Cleve).

1897b D. mediterraneus v. tenuis Cleve, p. 300, f. 14. 1902. D. tenuis Gran, p. 172.

Zellen zu Ketten verbunden, 10—25 μ dick, 2—4mal länger als der Durchmesser. Zellwand zart, Zwischenbänder im Wasser schwer sichtbar, durch Glühen wird die Form der Zelle zerstört. Chromatophoren klein, in der Mitte der Zelle

gesammelt, wo die Zellwand auswendig mit einem gelblichen Epiphyten unbekannter Natur konstant besetzt ist.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, neritisch.

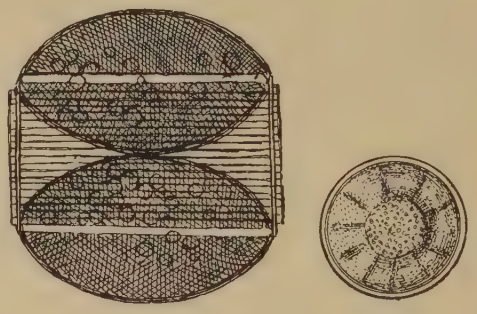
13. **Hyalodiscus** Ehr.

Zellen einzeln lebend oder in kurzen Ketten, zylindrisch mit gewölbten Schalen, die sehr fein punktiert sind. Zentralpartie der Schale von der Randzone deutlich verschieden, wahrscheinlich ist die Zentralpartie („Umbilicus") ein Organ für Schleimsekretion. Die meisten Arten sind festsitzend, nur eine Art kann im Plankton regelmäßig vorkommen.

Hyalodiscus stelliger Bail.

1855 Hyalodiscus stelliger Bail p. 10, V. Heurck Synopsis t. 84, f. 1, 2. 1856 Podosira maculata W. Smith, Synopsis II, p. 54, t. 49, f. 328. 1875, A. Schmidt, t. 3, f. 26.

Schalen stark gewölbt, 35 bis 85 μ im Durchmesser. Zentralpartie wohl begrenzt, Randzone in mehrere sehr deutliche Sektoren geteilt. Gürtelzone mit vielen, kräftig markierten, schmalen, ringförmigen Zwischenbändern.



a. b.

Fig. 28. Hyalodiscus stelliger. a. Gürtelansicht von zwei Zellen, 660:1, nach A. Schmidt. b. Schalenansicht, 400:1, nach W. Smith.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, gewöhnlich an Algen festsitzend, kommt aber auch im Plankton des Nordatlantischen Ozeans und der Nordsee nicht selten — aber immer sehr spärlich — vor.

Hyalodiscus scoticus (Kütz.) Grun. ist gelegentlich im Plankton der norwegischen Westküste, wahrscheinlich nur zufällig losgerissen gefunden. In ähnlicher Weise H. subtilis Bail. im Karajakfjord (Nordwest-Grönland).

14. **Coscinodiscus** Ehr.

Zellen einzeln oder nach der Zellteilung 2 zusammen, büchsenförmig. Schalenumriß genau kreisförmig. Schalenstruktur: sechseckige Maschen oder feine runde Punkte (Tüpfel), die in verschiedener Weise geordnet sein können. Randstacheln (Gallertporen) können vorkommen oder fehlen. Der für Actinocyclus charakteristische unpaare kleine Zapfen („Auge", „Pseudonodule") fehlt gewöhnlich.*) Gürtelzone von einem einfachen schmalen Gürtelband oder außerdem von einem oder mehreren halskragenförmigen Zwischenbändern gebildet. Chromatophoren zahlreich, klein, wandständig, Zellkern gewöhnlich am Zentrum der einen Schale gelegen oder in einem zentralen Protoplasmastrang suspendiert.

*) Nach Cleve soll er bei C. curvatulus vorkommen können. Die Art, die unten als C. curvatulus aufgeführt ist, hat aber keinen; die mit Auge versehene Form muß eine andere Art sein, die besser unter Actinocyclus aufzuführen ist.

Zahlreiche fossile oder noch lebende Arten sind aus Bodenproben und ähnlichem Material beschrieben worden (vgl. Rattray 1890a), aber trotzdem ist die Gattung ganz ungenügend bearbeitet, da nur die toten Schalen und nicht einmal die Gürtelzone berücksichtigt worden sind, und da die genaue Beschreibung der systematisch verwendeten Merkmale (Anordnung der Maschen etc.) mit großer Schwierigkeit verbunden ist. Mehrere früher zu *Coscinodiscus* gerechnete Arten sind in neuerer Zeit, nachdem man sie lebend beobachten konnte, in andere Gattungen (*Thalassiosira, Coscinosira*) überführt worden.

Hier werden wir nur eine Anzahl Arten aufführen, die mit Sicherheit im Plankton unseres Gebietes lebend gefunden worden sind; da aber gerade die *Coscinodiscus*-Arten oft vereinzelt vorkommen können, werden wahrscheinlich noch viel mehr Arten später gefunden werden, um so mehr, als die Bestimmung schwierig ist. Jedenfalls wird ein Teil der in unserem Gebiete in Bodenproben gefundenen Formen wahrscheinlich auch gelegentlich im Plankton vorkommen, und es ist zu empfehlen, daß man bei der Untersuchung auf diese Möglichkeit achtet.

Bei der Benutzung der Beschreibungen und Abbildungen der Strukturverhältnisse der *Coscinodiscus*-Schalen muß man beachten, daß die Abbildungen mehr oder weniger schematisiert sind, und die Beschreibungen nur versuchen können, die wirklichen Verhältnisse zu veranschaulichen. Meistens ist die Zellwand mit sechseckigen Maschen geziert, zwischen welchen man um ihre Anordnung zu zeigen, verschiedene Liniensysteme ziehen kann. Wenn man von Maschenreihen spricht, dann meint man Reihen von Sechsecken, die einander direkt mit einer gemeinsamen Seite berühren, und diese gemeinsamen Seiten stehen überall senkrecht auf der Linie, die die Reihe verbindet. Jede Masche liegt selbstverständlich, wenn die Struktur regelmäßig ist, in 3 verschiedenen Reihen, die mit einander Winkel von etwa 60° bilden. Die „Liniensysteme", die auf den Figuren gezeichnet werden,*) bezeichnen die Richtungen der Maschenreihen und die Breite derselben, repräsentieren aber selbst keine wirklichen Balken oder Leisten an der Zellwand.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

I. Schalenstruktur von deutlichen, meistens sechseckigen Maschen gebildet.
  A. Schalen mehr oder weniger gewölbt.
    1. Gürtelzone ringsum gleich hoch.
      a. Zentrale Maschen deutlich von den anderen verschieden.
        α. Kurz innerhalb des Schalenrandes eine Reihe von winzigen Dörnchen, von welchen radiale Linien gegen das Zentrum sichtbar sind.

*) Vergleich Fig. 29 a, b, 30b, c, 37–40.

I. A. 1. a. α. †. Zellwand dünn, zentrale Maschen groß, aber oft fast verwischt, übrige Maschen klein, im Wasser oft undeutlich. Schalen am Rande stark gewölbt, in der Mitte fast flach. *6. C. concinnus.*

††. Zellwand ziemlich dick, zentrale Maschen kräftig. Struktur auch im Wasser sehr deutlich. Schalen flach kegelförmig gewölbt. *5. C. centralis.*

β. Keine Randdörnchen. *4. C. subbulliens.*

b. Zentrale Maschen von ungefähr derselben Größe wie die übrigen.

α. Eine deutliche, breite Randzone der Schale unterscheidbar. Die sehr groben Maschen nahe dem Rande mit zackenförmigen Verdickungen. *8. C. marginatus.*

β. Schalenstruktur vom Zentrum bis zum Rande gleichmäßig (die Maschen gegen den Rand nur allmählich ein wenig kleiner), ohne Zacken. *4. C. subbulliens.*

2. Gürtelzone auf der einen Seite doppelt so hoch wie auf der anderen. *7. C. Granii.*

B. Schalen flach.

1. Schalenstruktur sehr grob, Maschenreihen durchgehend radial dichotomisch. *3. C. radiatus.*

2. Schalenstruktur feiner, Maschenreihen jedenfalls streckenweise mit einander parallel.

a. Schalen mit kleinen Randdörnchen.

α. In der Schalenstruktur sind Sektoren unterscheidbar, in welchen die radialen Maschenreihen mit dem einen begrenzenden Radius parallel sind. Randdörnchen zwischen den Sektoren. *9. C. curvatulus.*

β. Die Schalen können nicht nach der Struktur in Sektoren geteilt werden.

†. Alle Maschenreihen gerade. *2. C. lineatus.*

††. Maschenreihen gebogen. *1. C. excentricus.*

b. Schalen ohne Randdörnchen.

α. Schalen in Sektoren teilbar, in welchen die Maschenreihen mit dem einen seitlichen Radius parallel sind. *9. C. curvatulus.*

β. Schalen (weniger deutlich) in Sektoren teilbar, in welchen die Maschenreihen mit dem mittleren Radius parallel sind. *10. C. Kützingii.*

II. Schalenstruktur sehr fein oder von ziemlich weit getrennten runden Punkten (Tüpfeln) gebildet.

A. Ziemlich grobe Punkte über die Schalenoberfläche zerstreut. *13. C. nitidus.*

B. Schalenstruktur von ganz feinen Punktreihen gebildet.

1. Schalen gewölbt, in der Mitte mit unregelmäßig sternförmig angeordneten Höckern. *12. C. stellaris.*

2. Schalen ohne Höcker in der Mitte. *11. C. subtilis.*

Sektion I. Lineati.

Schalen flach, gewöhnlich mit Randdörnchen. Maschen regelmäßig sechseckig in geraden oder gekrümmten Reihen, die z. T. das Zentrum der Schale durchlaufen können, aber jedenfalls nicht vom Zentrum ausstrahlen. Gürtelzone: (soweit bekannt) Gürtelband und an jeder Schale 1 halskragenförmiges Zwischenband, wie bei *Thalassiosira*.

1. Coscinodiscus excentricus Ehr.

1839 Coscinodiscus excentricus Ehr., p. 146. A. Schmidt Atlas t. 58, f. 46—49. V. Heurck Synopsis p. 217, t. 130, f. 4, 7, 8. 1904 Thalassiosira excentrica Cleve in Bulletin du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer, Année 1903—1904, D, p. 216.

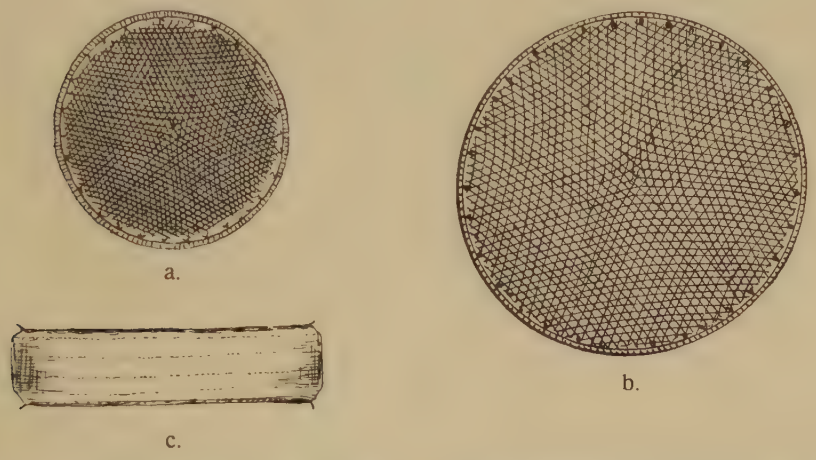


Fig. 29. Coscinodiscus excentricus. a, b, Schalenansicht, a. 600 : 1, nach Heurck, b. 660 : 1, nach A. Schmidt. c. Gürtelansicht, 500 : 1, original.

Schalen flach mit schräger Randzone und zahlreichen, in einem etwas ungleichmäßigen Kranz geordneten kleinen Randdörnchen, Durchmesser 50—90 μ.

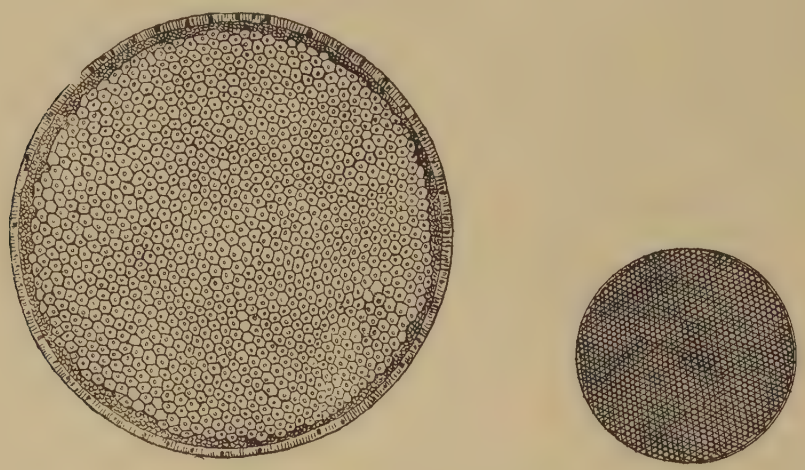
Schalenstruktur: Sechseckige Maschen, geordnet in (geraden oder) meist leicht gekrümmten untereinander fast parallelen Reihen, die von einer Stelle am Schalenrande bis zu einer anderen verfolgt werden können. Nur ganz wenige Reihen sind gegen das Zentrum gerichtet, nämlich diejenigen, die durch das Zentrum verlaufen. Gürtelzone niedrig; an jeder Schale ein halskragenförmiges Zwischenband und ein ringförmiges Gürtelband. Die Säume, die die verschiedenen Teile der Zellwand verbinden, sind verdickt und fein punktiert.

Verbreitung: Ozeanisch, überall im Gebiete nicht selten, aber niemals in sehr großer Menge.

2. Coscinodiscus lineatus Ehr.

1838, p. 129.

Unter diesem Namen werden wahrscheinlich mehrere Formen zusammengefaßt, die folgende Merkmale gemeinsam haben: Schalen flach, mit Randdörnchen. Struktur: Sechseckige Maschen in geraden Reihen geordnet, die einander in einem Winkel von 60° kreuzen. (Gürtelzone unbekannt). Einige der als *C. lineatus* von den Autoren aufgeführten Formen gehören wahrscheinlich *C. excentricus*; ich habe nämlich mit Sicherheit beobachtet, daß von den beiden Schalen einer Zelle eines *C. excentricus*,



a. b.

Fig. 30. a. Coscinodiscus lineatus, 600 : 1, nach V. Heurck. b. C. anguste-lineatus, 660 : 1, nach A. Schmidt.

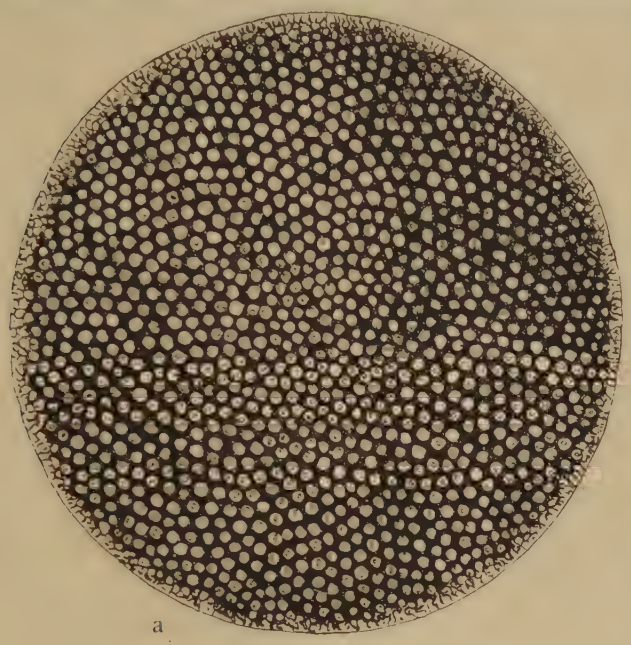
die eine normal war, während die andere mit *C. lineatus* stimmte. Auch *Coscinosira polychorda* ist zuweilen als *C. lineatus* bestimmt worden (z. B. von Cleve 1896 b, p. 16, 20, 24). Die Form, die Van Heurck abbildet (t. 131, f. 3) dürfte doch eine wohl charakterisierte Art sein, für welche der Name *C. lineatus* beibehalten werden könnte. Charakteristisch ist, daß die Maschen am Rande bedeutend kleiner als die übrigen sind. Diese Form habe ich im Plankton noch nicht beobachtet. Ob *C. anguste-lineatus* A. Schm. (vgl. Cleve 1897 b, p. 299) eine selbständige Art ist oder nur eine Form von *C. excentricus*, wage ich nicht zu entscheiden. Der echte *C. lineatus* V. Heurck und *C. anguste-lineatus* sind hier reproduziert.

Verbreitung? Bei Faeröer, neritisch oder littoral (Ostenfeld).

Coscinodiscus leptopus Grun. (bei V. Heurck, Synopsis t. 131, f. 5, 6) ist eine mit C. lineatus verwandte Form, die Jörgensen (1901, p. 123) im Plankton des norwegischen Nordmeeres gefunden hat; sie ist doch näher zu erforschen, gehört vielleicht zur Gattung Coscinosira.

Sektion II: Radiati.

Größere Formen meistens mit kräftiger Schalenstruktur. Maschenreihen überall vom Zentrum ausstrahlend, indem gegen den Rand zwischen den Hauptreihen neue, kürzere Reihen eingeschaltet sind, die das Zentrum nicht erreichen. Die Nebenreihen, die mit den radialen Hauptreihen überall Winkel von 60° bilden, sind in schönen offenen Spiralen gekrümmt (vgl. Fig. 31 a). Keine eigentlichen Randstacheln, aber bei einigen Formen kann etwa innerhalb des Randes eine Reihe von kleinen Körnchen vorkommen, von welchen dann meistens etwas kräftigere Rippen zwischen den Maschen gegen das Zentrum verfolgt werden können. Gürtelzone verschieden.

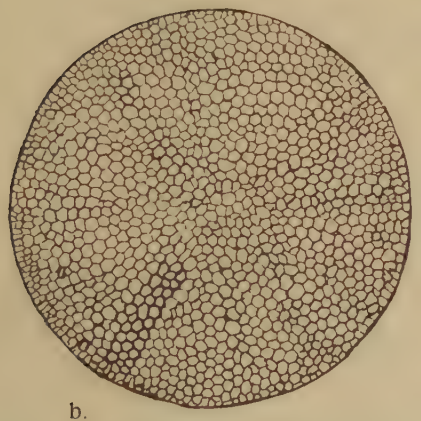


a

Coscinodiscus radiatus Ehr.

1839, p. 148, t. 3, f. 1 a—c. 1902 Gran p. 166. 1905 Jörgensen p. 92.

Schalen ganz flach oder leicht radial gewellt, ohne Dörnchen. Durchmesser 30—120 μ. Struktur grob und kräftig, auch im Wasser leicht sichtbar,



b.

c.

Fig. 31. Coscinodiscus radiatus. a., b. Schalenansicht, c. Gürtelansicht (ein wenig schief). a. 660 : 1, nach A. Schmidt, b., c. 500 : 1, original.

zentrale Maschen nicht größer als die übrigen, die vom Zentrum gegen den Rand ungefähr die gleiche Größe behalten. Nur dicht am Rande sind die Maschen bedeutend kleiner als die übrigen. Gürtelzone ganz niedrig, einfach, ohne Zwischenbänder. Die ganze Zelle flach scheibenförmig.

Diese Art, die von den meisten Autoren mit den folgenden verwechselt worden ist, ist immer sehr wohl unterscheidbar; ich habe niemals Übergangs-

formen gesehen. Eine andere Sache ist es, daß mehrere Formen von *C. oculus iridis* eine Schalenstruktur haben können, die an *C. radiatus* erinnert, so daß Verwechslungen sehr wohl möglich sind, namentlich, wenn man nur die einzelnen Schalen und nicht die ganze Zelle vor sich hat. Darum sind auch viele der früher publizierten Zeichnungen nicht mit Sicherheit bestimmbar.

Verbreitung: Ozeanisch, weit verbreitet, bei uns namentlich in der Nordsee und im Golfstromgebiete, aber niemals in solchen Mengen wie die drei folgenden Arten.

4—6. Gesamtart Coscinodiscus oculus iridis Ehr.

Schalen gewölbt, Zentralmaschen von den übrigen verschieden oder nicht, Maschen vom Zentrum gegen den Rand bei den größeren Individuen allmählich verkleinert, bei den kleineren kaum. Gürtelzone von halskragenförmigen Zwischenbändern von ungleicher Breite zusammengesetzt.

4. Coscinodiscus subbulliens Jörg.

C. oculus iridis et Asteromphalus autt. p. p., ?1884 C. radiatus v. borealis Grun., t. C. f. 1. 1902 C. oculus iridis s. str. Gran, p. 168. 1904 Gran, p. 519, t. 17—19. 1905 C. subbulliens Jörg., p. 94, t. 6, f. 2

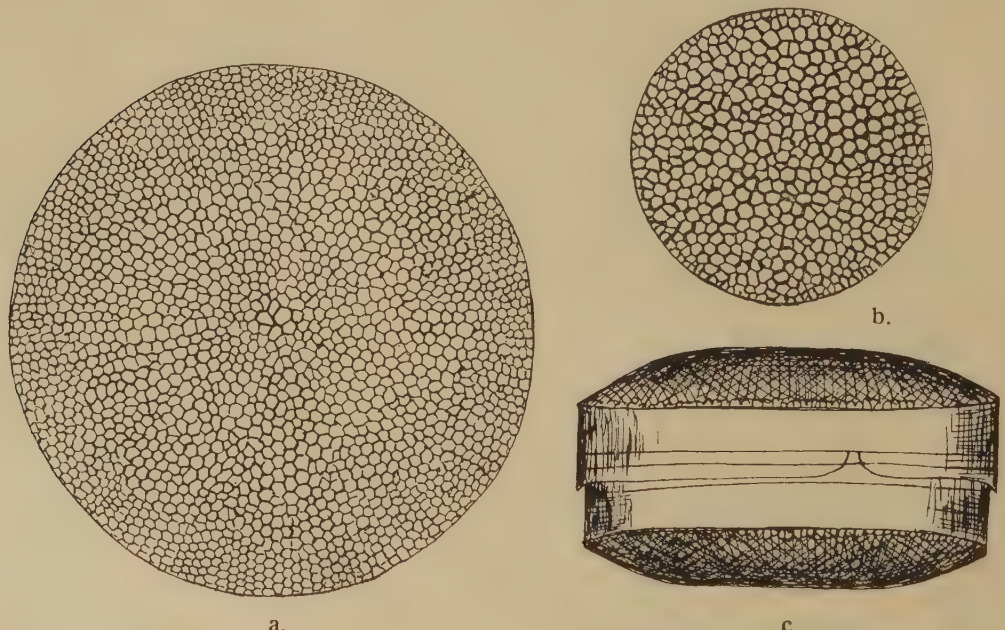


Fig. 32. Coscinodiscus subbulliens. a., b. Schalenansicht von Individuen verschiedener Größe, c. Gürtelansicht. 500 : 1, original (aus dem norwegischen Nordmeere).

Schalen uhrglasförmig gewölbt, an den kleineren Individuen oft mit flacher oder schwach konkaver Mitte; Durchmesser 65—150 μ. Struktur: kräftig, Dörnchen fehlen vollständig; Zentralmaschen bei den größeren In-

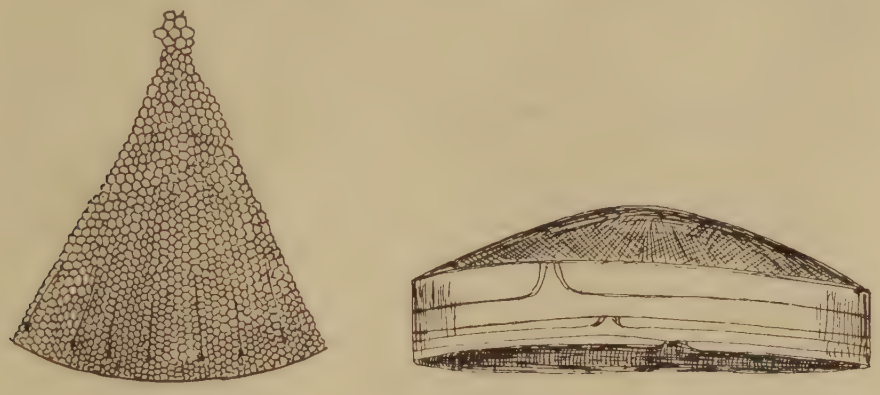
dividuen etwas größer als die übrigen, bei den kleineren nicht. Gürtelzone: An jeder Schale 2—4 halskragenförmige Ringplatten (Zwischenbänder) von denen die erste, der Schale am nächsten stehende, am breitesten ist.

Verbreitung: Boreale Form, besonders in den Grenzgebieten zwischen polaren und atlantischen Strömungen oft in großen Mengen.

5. Coscinodiscus centralis Ehr.

1838, p. 129. 1854, t. 18, f. 39, t. 22, f. 1. 1900 Jörgensen, p. 17. 1902 Gran, p. 168. 1905 Jörgensen p. 93, t. 6, f. 1.

Schalen uhrglasförmig oder fast kegelförmig gewölbt, mit kräftiger Struktur, Durchmesser 120—300 μ. Zentralmaschen immer von den andern



a. b.

Fig. 33. Coscinodiscus centralis. Struktur von einem Teil einer Schale, 500 : 1. b. Halbe Zelle (eine Theka) in Gürtelansicht, zeigend die 5 Ringplatten. 300 : 1. Original.

deutlich verschieden, Maschen von der Mitte gegen den Rand allmählich an Größe abnehmend. Etwas innerhalb des Randes eine Reihe von kleinen Höckern, Gürtelzone aus halskragenförmigen Ringplatten zusammengesetzt, von denen meistens 4—5 an jeder Schale vorhanden sind. Die 2 ersten sind bedeutend breiter als die übrigen.

Verbreitung: Im Golfstromgebiete des norwegischen Nordmeeres und im nordatl. Ozean sehr verbreitet, oft in großer Menge, besonders im Winter dominierend.

6. Coscinodiscus concinnus W. Sm.

1856 Coscinodiscus concinnus W. Sm. Synopsis II, p. 85. 1858 Roper, p. 20, t. 3, f. 12. 1902. Gran, p. 168, 1903 Ostenfeld, p. 566, f. 122. 1905 Jörgensen p. 93.

Die größte von unseren Arten. Schalen uhrglasförmig gewölbt, in der Mitte auf einer Strecke fast flach, dünnwandig, groß, Durchmesser 150 bis

450 μ. Zentralmaschen groß, aber oft wenig markiert, fast verwischt, oft punktiert, die übrigen Maschen oft sehr fein, im Wasser fast unsichtbar, gegen den Rand allmählich verkleinert. Etwas innerhalb des Randes eine

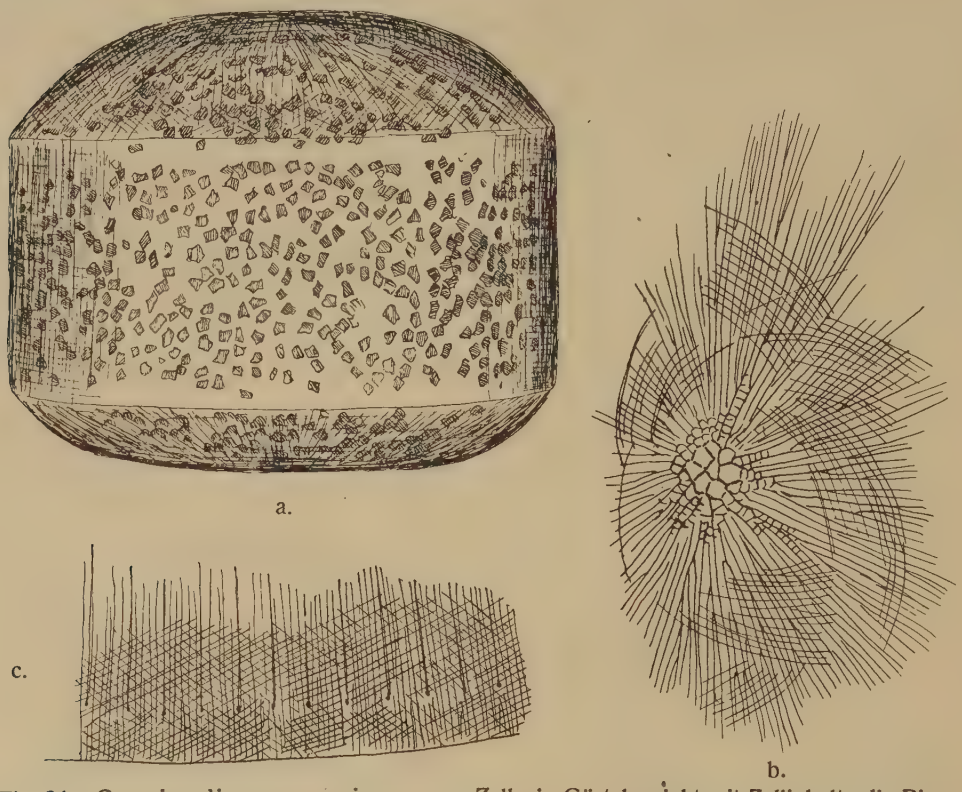


Fig. 34. Coscinodiscus concinnus. a. Zelle in Gürtelansicht mit Zellinhalt; die Ringplatten sind nicht eingezeichnet. 250 : 1. b. Zentralpartie, c. Randpartie einer Schale, 500 : 1. Die Maschenreihen sind meistens nur angedeutet. Original. (Christianiafjord.)

Reihe von kleinen Höckern, von welchen zwischen den Maschen feine radiale Rippen bis gegen die Schalenmitte verfolgt werden können. Gürtelzone hoch zylindrisch, von mehreren ringförmigen Zwischenbändern gebildet.

Verbreitung: Nordsee sehr häufig, besonders im Winter.

7. Coscinodiscus Granii Gough.

1894 C. concinnus Miquel, t. 8, f. 10, 13, non W. Smith. Wahrscheinlich auch von anderen Autoren mit C. concinnus verwechselt. 1903 Coscinodiscus nov. spec. Gough, in Bulletin du Conseil permanent international, Année 1902—1903, D, p. 224. 1905 C. Granii Gough in „The Marine Biological Association's International Investigations", Report I (im Druck).

Schalen gewölbt, aber der höchste Punkt liegt nicht in der Mitte. Durchmesser 80—150 μ. Struktur wie bei *C. concinnus*: Zentralmaschen

deutlich von den anderen verschieden, nahe am Rande eine Reihe von Höckern, von welchen feine radiale Rippen gegen das Zentrum verlaufen. Gürtelzone aus den beiden einfachen Gürtelbändern, nicht von halskragenförmigen Platten gebildet, ungleichmäßig entwickelt, an der Seite, die dem Gipfel der Schale am nächsten ist, ungefähr doppelt so hoch als an der entgegengesetzten.

Verbreitung: Südliche Nordsee, Englischer Kanal, neritisch.

Fig. 35. Coscinodiscus Granii. Gürtelansicht 350 : 1. Original (Ostende, präp. Klavsen).

8. Coscinodiscus marginatus Ehr.

1841 Coscinodiscus marginatus Ehr., p. 142, A. Schmidt Atlas t. 62, f. 1—5, 9, 11—12, t. 59, f. 11. C. fimbriato-limbatus A. Schmidt Atlas t. 65, f. 3—6, t. 113, f. 2. C. limbatus A. Schmidt Atlas t. 65, f. 7. 1904 C. marginatus Ostenf. & Paulsen p. 160.

Zellen dickwandig. Schalen nur wenig gewölbt, mit großen, kräftigen Areolen ohne deutliche Anordnung. Durchmesser 37—150 μ. Randzone radial gestreift; Maschen in der Nähe des Randes mit Verdickungen, die als unregelmäßige Zacken ausstrahlen. Gürtelzone unbekannt.

Ich habe diese Form selbst nicht gesehen und wage nicht zu entscheiden, ob sie eine gut getrennte Art oder vielleicht mit *C. subbulliens* nahe verwandt ist.

Verbreitung: Nördl. Atlantischer Ozean.

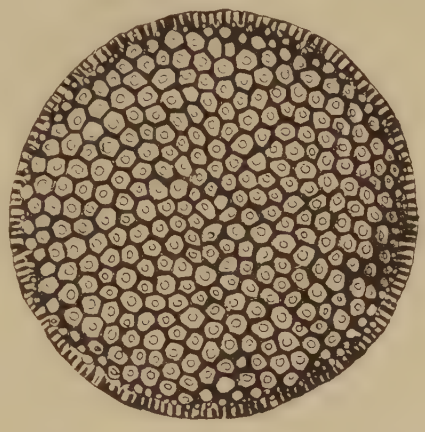


Fig. 36. Coscinodiscus marginatus. Schalenansicht. 660 : 1. Nach A. Schmidt.

Sektion III. Fasciculati.

Schalen flach, nach der Struktur sind Sektoren unterscheidbar, in welchen die radialen Maschenreihen mit dem mittleren oder einem der seitenständigen Radien parallel sind.

9. Coscinodiscus curvatulus Grun.

C. curvatulus Grun. bei A. Schmidt, Atlas, t. 57, f. 33. 1884 C. curvatulus v. inermis Grun. p. 83, t. 4, f. 11—12.

Schalen flach, mit ziemlich feiner, aber doch sehr deutlicher Struktur, 45—100 μ im Durchmesser; Interferenzfarbe in Styrax ziemlich dunkel braun mit hellem Rand. Struktur sehr charakteristisch: die Schale kann in eine Anzahl (etwa 15—20) Sektoren eingeteilt werden, die von meistens leicht ge-

bogenen Radien begrenzt werden. In jedem dieser Sektoren sind die radialen Maschenreihen mit dem einen begrenzenden Radius, nicht mit der Mittelinie des Sektors parallel. Randstacheln fehlen bei der typischen Form, die ich im Nordmeere am häufigsten gefunden habe, aber namentlich im Polarmeere kommen doch auch Formen vor, die zwischen den Sektoren ziemlich kräftige

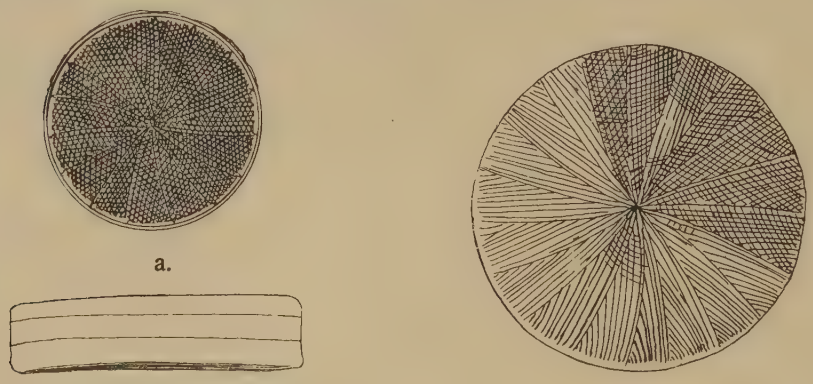


Fig. 37. Coscinodiscus curvatulus. a., b. Schalenansicht. c. Gürtelansicht. a. 660 : 1, nach A. Schmidt, b. 500 : 1 (die Maschenreihen sind meistens nur angedeutet), c. 350 : 1. b., c. Original, aus dem Nordmeere außerhalb Aalesund, Februar 1901. (63—64° nbr. 0—2° östl. Lg.).

Stacheln haben. Formen mit Randauge (Pseudonodule), die auch gefunden worden sind, sollten wohl zu *Actinocyclus* gerechnet werden.*) Gürtelzone (nur bei der typischen Form bekannt): Jede Schale trägt außer dem Gürtelband ein glattes, ringförmiges Zwischenband, das ungefähr ebenso breit ist wie das Gürtelband.

Nähere Untersuchungen müssen entscheiden, ob unter *C. curvatulus* eine oder mehrere Arten einbefaßt sind; das letztere scheint mir am wahrscheinlichsten.

Verbreitung: Nordatl. Ozean, Nordmeer, Polarmeer, zerstreut zwischen anderen Coscinodiscen.

10. Coscinodiscus Kützingii A. Schm.

C. Kützingii A. Schm. Atlas t. 57, f. 17, 18. 1875 C. marginatus A. Schmidt, p. 94, t. 3, f. 35. 1901 C. Kützingii Jörgensen, p. 23.

Schalen flach, 50—63 μ in Durchmesser, mit feiner, aber deutlicher Struktur; keine Randdörnchen. Die Schale kann in 9—10 Sektoren eingeteilt werden, in welchen die radialen Maschenreihen mit dem mitt-

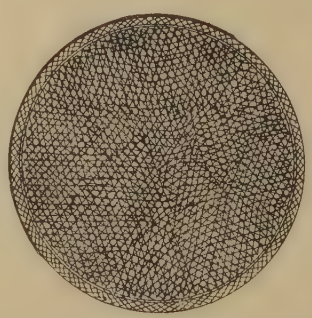


Fig. 38. Coscinodiscus Kützingii. Schalenansicht 660 : 1. Nach A. Schmidt.

*) Wahrscheinlich gehören sie zu Actinocyclus subocellatus (Grun.) Rattr., vgl. Jörgensen 1905, p. 95.

leren Radius des Sektors parallel verlaufen. Die Nebensysteme von Linien, die zwischen den Maschen gezogen werden können, bilden exzentrische Bogen, ungefähr wie bei *C. excentricus*, aber etwas stärker gekrümmt. Gürtelzone unbekannt.

Verbreitung: Polarmeer, Nordmeer, zerstreut. In der Nordsee in Bodenproben gefunden.

11. Coscinodiscus subtilis Ehr.

1841, p. 412, t. I, III, f. 18, t. 3, VII, f. 4.

Schalen dünn, durchsichtig, mit feiner Struktur, in Durchmesser 42 bis 112 μ. Struktur: Vom Zentrum der Schale strahlen Bündel von Maschenreihen aus, in welchen ungefähr 12 Reihen mit einander parallel verlaufen. Randdörnchen können bei einigen der unter diesem Namen zusammengebrachten Formen vorkommen, bei anderen fehlen. Gürtelzone unbekannt.

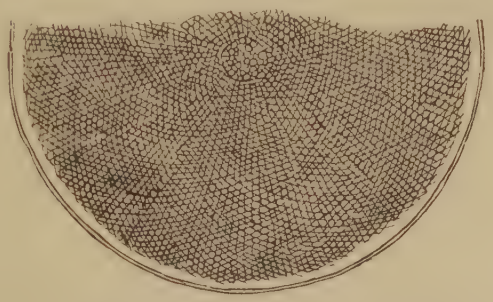


Fig. 39. Coscinodiscus subtilis. Halbe Schale. 660:1. Nach A. Schmidt.

Coscinodiscus subtilis war und ist noch ein Sammelname für mehrere verschiedene Coscinodiscen mit feiner Struktur, die die Maschenreihen in Bündel angeordnet haben. Im Plankton sind diese Formen selten oder wenigstens wenig bekannt; es ist zweifellos das richtigste, wie Jörgensen (1905, p. 196) es versucht hat, aus diesem Chaos allmählich die bestimmbaren Formen auszutrennen. Jörgensen unterscheidet mit Van Heurck vorläufig: *C. Normannii* Greg. (*C. fasciculatus* A. Schmidt 1875, t. 3, f. 41) und *C. Rothii* (Ehr.) Grun.

Sektion IV. Stellares.

Schalen gewölbt, mit feiner Struktur, in der Mitte mit unregelmäßig sternförmig geordneten Höckern.

12. Coscinodiscus stellaris Roper.

1858 C. stellaris Roper, p. 21, t. 3, f. 3. 1884 C. symbolophorus. Grun., p. 82, t. 4, f. 3—6. A. Schmidt Atlas, t. 138, f. 1.

Schalen gewölbt, dünnwandig, ohne Randdörnchen, nahe am Zentrum mit 3—6 unregelmäßig sternförmig geordneten Verdickungen

Struktur sehr fein; Maschen in Reihen geordnet, die in untereinander parallelen Gruppen verbunden sind, welche vom Zentrum ausstrahlen. Gürtel-

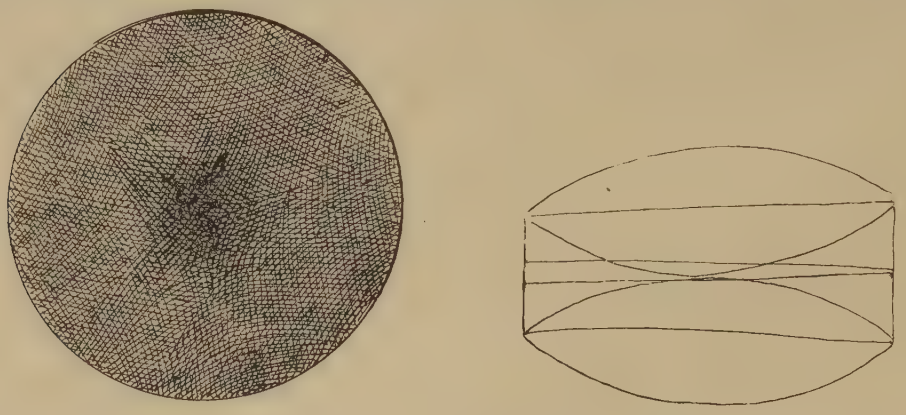


Fig. 40. Coscinodiscus stellaris. a. Schalenansicht, 660 : 1, nach A. Schmidt (schlecht reproduziert). b. Gürtelansicht, 500 : 1. Original.

zone ohne Zwischenbänder, nur von den beiden glatten Gürtelbändern gebildet. Durchmesser der Schale 75—175 μ.

Verbreitung: Golfstromgebiet, Nordsee, Skagerack, nicht selten, aber nie in größerer Menge.

Sektion V. Punctati.

Schalen ohne deutliche Maschenstruktur, sondern mit zerstreuten, gröberen Punkten (Tüpfeln).

13. Coscinodiscus nitidus Greg.

1857 C. nitidus Greg., p. 27, t. 2, f. 45, 1875 A. Schmidt, p. 94, t. 3, f. 32, 1905 Jörgensen, p. 95.

Schalen flach, 30—75 μ im Durchmesser. Struktur: Keine Maschen, sondern nur entfernter stehende runde Tüpfel, die als zerstreute Punkte die dicke Membran durchbrechen. Gürtelzone unbekannt.

Verbreitung: Küstenplankton des nördlichen Norwegens (selten), Nordsee (in Bodenproben), vielleicht keine echte Planktonform.

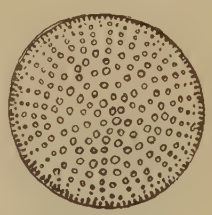


Fig. 41. Coscinodiscus nitidus. Schalenansicht. 660 : 1. Nach A. Schmidt.

Actinocyclus Ehr.

Zellen einzeln lebend, *Coscinodiscus*-ähnlich, mit einem etwas hervorspringenden Auge am Schalenrande. Die Schalenstruktur besteht (bei unseren Formen) aus radial geordneten Punktreihen, die nicht wie bei den meisten Coscinodiscus-Arten in ein regelmäßiges Maschennetz zusammenfließen. Randdörnchen oft vorhanden. Chromatophoren zahlreich, klein.

Schlüssel:

I. Schalen sehr dickwandig, im Wasser durchsichtig, trocken oder in Styrax ziemlich undurchsichtig, bei schwacher Vergrößerung stark irisierend.
   a) Innerhalb des Randes eine Zone, in der die Punkte in spiralförmigen, einander kreuzenden Reihen geordnet sind. *3. A. crassus.*
   b) Punktreihen auch in der submarginalen Zone radial.
      1. Punktreihen von verschiedener Länge, aber bis zum Zentrum fast gleich dicht an einander, so daß keine konzentrischen Zonen deutlich werden. *2. A. Ehrenbergii.*
      2. Punktreihen von verschiedener Länge und verschiedener Dichtigkeit, wodurch die Schale bei schwacher Vergrößerung scheinbar in konzentrische Zonen geteilt wird. *1. A. Ralfsii.*

II. Schalen dünnwandig, trocken nicht irisierend. Struktur sehr fein. *4. A. subtilis.*

1. Actinocyclus Ralfsii (W. Sm.)

1856 Eupodiscus Ralfsii W. Smith Synopis II, p. 86, 1861 Actinocyclus Ralfsii Ralfs bei Pritchard, p. 835, t. 5. 1883 V. Heurck Synopsis t. 123, f. 6. 1890b Rattray p. 155, 1899 Van Heurck, Traitée, p. 523.

Schalen dickwandig, am Rande stark gewölbt, mit flacher Mittelpartie, mit großem, durchsichtigem Randauge und einem Kranz von entfernt stehen-

Fig. 42. Actinocyclus Ralfsii. 600:1. Nach Van Heurck.

den Randstacheln. Punktreihen durchgehend radial, in den Sektoren doch mit dem mittleren Radius derselben parallel, im mittleren Teil mit ziemlich breiten Intervallen, weiter außen dichter aneinander, so daß konzentrische Zonen besonders bei schwacher Vergrößerung sichtbar werden. Randzone fein radial gestreift. Durchmesser der Schale 50—200 μ.

Verbreitung: In Bodenproben weit verbreitet, im Plankton unseres Gebietes selten.

2. Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.

bei Pritchard, 1861, p. 834. V. Heurck Synopsis t. 123, f. 7, 1890b Rattray p. 173, 1899 V. Heurck Traitée, p. 523. 1901 Ostenfeld, p. 292.

Schalen dickwandig, am Rande stark gewölbt, mit flacher Mittelpartie mit großem durchsichtigen Randauge und einem Kranz von entfernt stehen-

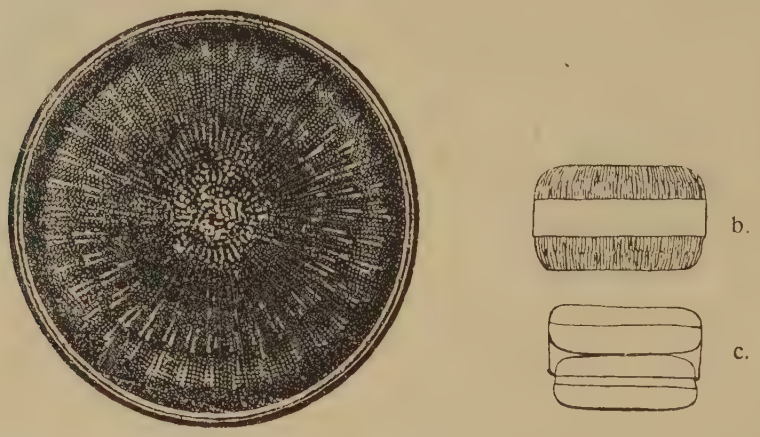


Fig. 43. Actinocyclus Ehrenbergii. a. Schalenansicht, 600 : 1, nach Van Heurck. b., c. Gürtelansicht, 250 : 1, nach Ostenfeld.

den Randstacheln. Von diesen Randstacheln gehen Punktreihen gegen das Zentrum, die von etwas breiteren durchsichtigen Partien umgeben sind. In den Sektoren zwischen den von diesen Punktreihen gebildeten Radien sind die Punktreihen nicht genau radial, sondern mit dem mittleren Radius des Sektors parallel.

Konzentrische Zonen der Mittelpartie undeutlich, Punktreihen auch in der Nähe des Zentrums dicht aneinander. Randzone fein radial gestreift. Durchmesser der Schale 55—176 μ. Gürtelzone von den einfachen, glatten Gürtelbändern gebildet.

Verbreitung: Im Plankton unseres Gebietes nicht selten. In den Küstengebieten und in den wärmeren Strömungen zerstreut, nur dicht an den Küsten zuweilen in Menge. In Bodenproben weit verbreitet.

3. Actinocyclus crassus V. Heurck.

Synopsis p. 215, t. 124, f. 6, 8. Traitée p. 523, t. 23, f. 660.

Schalen in Durchmesser 45—85 μ. Struktur weniger regelmäßig als bei den vorigen Arten. Keine deutliche Einteilung in Sektoren, Randstacheln fast unsichtbar. Randzone fein radial gestreift, eine Zone innerhalb des Randes mit feinen Punkten, die in spiralförmigen, einander kreuzenden Reihen geordnet sind.

Verbreitung: Im Plankton unseres Gebietes nur vereinzelt. (Belgien, Norwegen).

4. Actinocyclus subtilis (Greg.)

1857 Eupodiscus subtilis Greg., p. 501, t. 11, f. 50, 1861 Actinocyclus subtilis Ralfs bei Pritchard p. 835. V. Heurck Synopsis t. 124, f. 7.

Schalen 50—76 μ im Durchmesser, dünnwandig, flach, mit feiner Struktur von radialen Punktreihen. Randauge deutlich, Randstacheln klein, schwer sichtbar.

Verbreitung: Im Plankton der südlichen Nordsee vereinzelt, in Bodenproben weit verbreitet.

Actinocyclus moniliformis Ralfs (V. Heurck Synopsis t. 124 f. 9) ist vereinzelt in Plankton bei Bergen in Norwegen gefunden.

Actinocyclus alienus v. arctica Grun. (Cleve 1896 a, p. 18, t. 2, f. 11, 12) ist eine Eisform, die zuweilen gelegentlich in arktischen Planktonfängen gefunden werden kann.

Actinocyclus subocellatus (Grun.) Rattr., A. curvatulus Janisch bei A. Schmidt Atlas t. 57, f. 31 ist neulich im nördl. Norwegen in Plankton gefunden. Leicht zu verwechseln mit Coscinodiscus curvatulus.

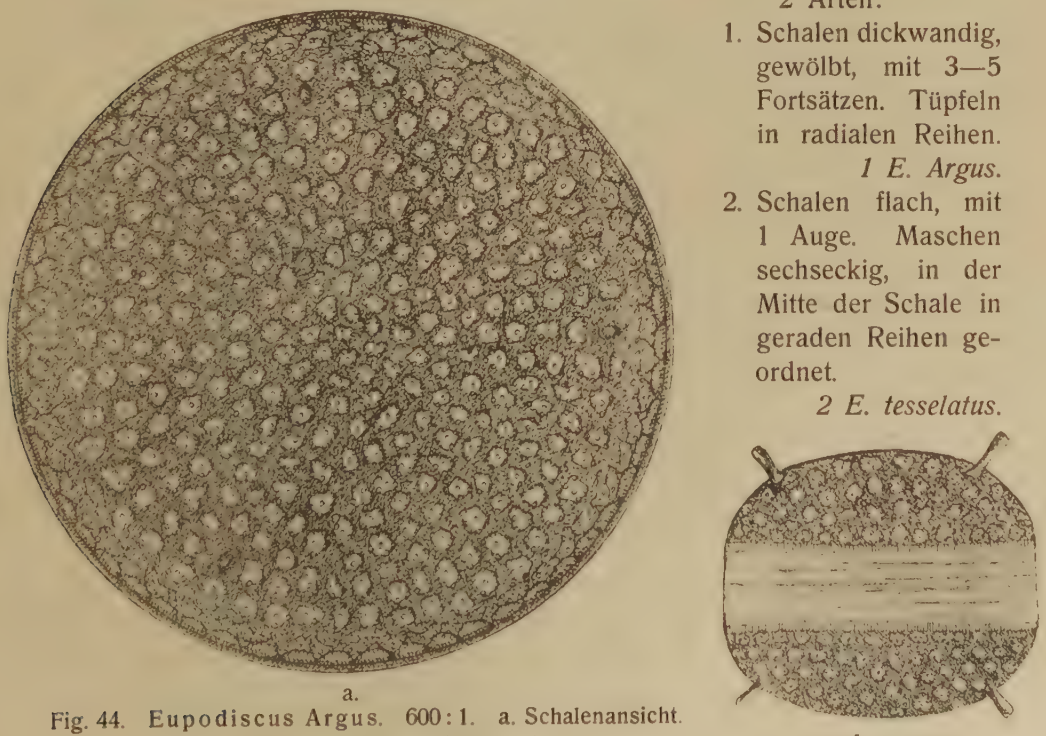
Über andere Actinocyclus-Arten, deren Systematik noch ungenügend bearbeitet ist, vgl. Jörgensen 1905, p. 95 und 197.

16. Eupodiscus Ehr.

Zellen wie bei Actinocyclus büchsenförmig mit kreisförmigem Schalenumriß. In der Nähe des Randes 1—5 Augen oder kleine Fortsätze. Keine Randstacheln. Die ganze Schale mit eckigen, nach außen offenen Tüpfeln geziert, also kein glatter Hof in der Mitte, wie meistens bei Actinocyclus vorhanden.

2 Arten:

1. Schalen dickwandig, gewölbt, mit 3—5 Fortsätzen. Tüpfeln in radialen Reihen. *1 E. Argus.*
2. Schalen flach, mit 1 Auge. Maschen sechseckig, in der Mitte der Schale in geraden Reihen geordnet. *2 E. tesselatus.*



a. b.

Fig. 44. Eupodiscus Argus. 600:1. a. Schalenansicht. b. Gürtelansicht. Nach V. Heurck.

1. Eupodiscus Argus (Ehr.)

1839 Tripodiscus Argus Ehr. p. 159, t. 3, f. 6a—c. 1853 Eupodiscus Argus W. Smith Synopsis I, p. 24. V. Heurck Synopsis p. 209, t. 117, f. 3—6. Aulacodiscus Argus A. Schmidt Atlas t. 107, f. 4. 1890b Rattray, p. 373, 1894 De Toni Sylloge II, 3, p. 1121.

Schalen dickwandig, stark gewölbt, in der Mitte fast flach, mit 3—5 Fortsätzen in der Nähe des Randes. Schalenoberfläche mit polygonalen, in radialen Reihen geordneten, nach außen offenen Kammern, die durch feine Porenkanäle mit dem Zellumen kommunizieren. Die Wände der Kammer und die Membranteile zwischen denselben werden mit dem Alter mit kleinen Körnchen belegt.*) Gürtelzone mit mehreren ringförmigen Platten. Durchmesser der Schale 80—200 μ.

Verbreitung: Küsten der Nordsee littoral, aber nicht selten in das offene Meer hinausgetrieben.

2. Eupodiscus tesselatus Roper.

1858 Eupodiscus tesselatus Roper, p. 19, t. 3, f. 1a—b. 1885 Roperia tesselata Grun. bei V. Heurck Synopsis t. 118, f. 6.

Schalen am Rande gewölbt, in der Mitte flach, mit einem kleinen kreisförmigen Auge am Rande, 57—70 μ im Durchmesser. Schalenstruktur: sechseckige Maschen, in der Randzone in radialen Reihen geordnet, in der Mitte in geraden Reihen, die wie bei *Coscinodiscus lineatus* quer über das Feld verlaufen.

Verbreitung: Littoral an den Küsten des Atl. Ozeans. Im Plankton nur zufällig und selten: Nordsee, Bergen (Norwegen), Lofoten.

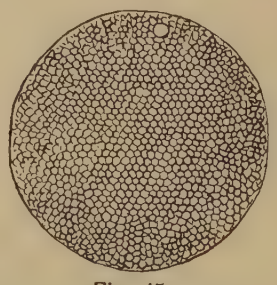


Fig. 45.
Eupodiscus tesselatus.
600 : 1. Nach V. Heurck.

17. **Actinoptychus** Ehrb.

Zellen einzeln lebend, scheibenförmig; Schalen mit einem glatten Zentralfeld, sonst in Sektoren geteilt, die abwechselnd nach außen und nach innen gewölbt sind.

2 Arten:

Schalen grob areoliert, mit (4—) 6 Sektoren. *1. A. undulatus.*
Schalen fein kreuzgestreift, mit 12—20 Sektoren. *2. A. splendens.*

1. Actinoptychus undulatus (Bail.)

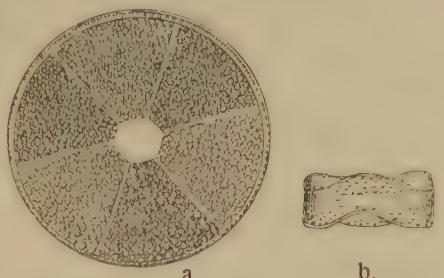
1842 Actinocyclus undulatus Bail., t. 2, f. 11, 1843 Actinoptychus biternarius Ehr., p. 166, 1861 Actinoptychus undulatus Ralfs bei Pritchard, p. 839, t. 5, f. 88, V. Heurck Synopsis, t. 22bis, f. 14, t. 122, f. 1—3.

---

*) Über die Struktur der Zellwand vgl. Otto Müller 1898.

Zellwand kräftig. Zentralfeld glatt, sechseckig. Sektoren kräftig areoliert, ziemlich stark nach außen und innen gewölbt. Chromatophoren klein, zahlreich, Zellkern in einem zentralen Protoplasmastrang. Durchmesser 40 bis 120 μ.

Verbreitung: Im Plankton niemals in großer Menge, in der Nähe der nordeuropäischen Küsten doch nicht selten.



a. b.

Fig. 46. Actinoptychus undulatus. a. Schalenansicht, b. Gürtelansicht. 400 : 1. Nach W. Smith.

2. Actinoptychus splendens (Ehr.)

1844 Halionyx splendens Ehr., 1854 Actinophaenia splendens Shadb. p. 94, t. 6, f. 18, 1861 Actinoptychus splendens Ralfs bei Pritchard, p. 840. V. Heurck Synopsis, t. 119, f. 1, 2, 4.

Zentralfeld glatt, kreisförmig, mit zwischen den Sektoren hervorspringenden Ecken. Sektoren ungefähr 20, nur schwach gewölbt, mit feiner Netzstruktur.

Fig. 47. Actinoptychus splendens. 600 : 1. Nach Van Heurck.

Durchmesser 70—180 μ.

Verbreitung: Littoralform, nur zufällig mit dem Plankton mitgeschleppt, hauptsächlich im südlichen Teil des Gebietes.

18. **Planktoniella** Schütt.

Zellen scheibenförmig, wie bei *Coscinodiscus* gebaut, aber außerdem mit einer breiten Flügelleiste, die durch radiale Strahlen verstärkt wird.

1 Art:

Planktoniella Sol (Wallich).

1860 Coscinodiscus Sol Wallich, p. 38, t. 2, f. 12. 1893a Planktoniella Sol Schütt, p. 20, f. 8, 1896 Schütt, p. 72, f. 103.

Schalen flach, im Durchmesser (ohne die Leiste) 62—150 μ. Struktur der Schalenoberfläche wie bei *Coscinodiscus excentricus*.

Verbreitung: Tropische und subtropische Meere ozeanisch, Nordgrenze im Atlantischen Ozean 57° N. Br., hier aber nur als seltener Gast.

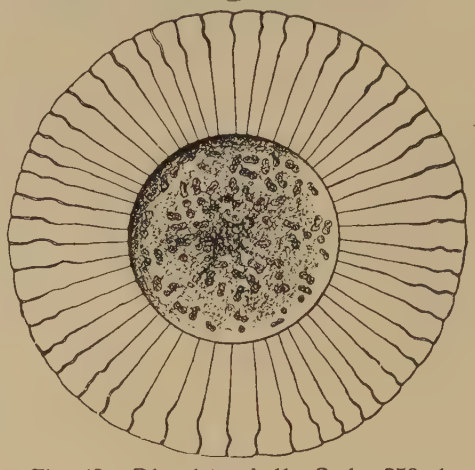


Fig. 48. Planktoniella Sol. 250:1. Nach Schütt.

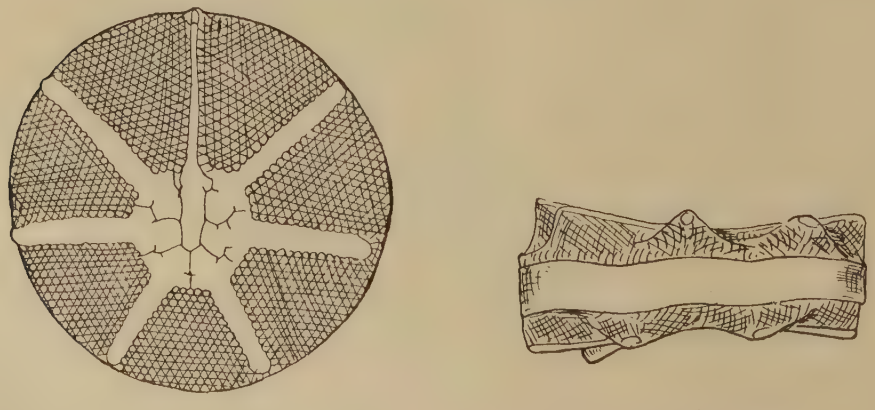
19. **Asteromphalus** Ehrb.

Zellen einzeln lebend, scheibenförmig. Schalen areoliert mit einem glatten, nur mit wenigen Linien gezeichneten Zentralfelde, von welchem eine Anzahl ebenfalls glatter Strahlen ausgehen, die über die Schalenfläche gewölbt sind. Der eine dieser Strahlen ist schmäler als die übrigen. Chromatophoren zahlreich, klein, oft längs den Strahlen geordnet.

2 Arten:

Diameter des Zentralfeldes nur ein Drittel so lang als derjenige der Schale. *A. heptactis.*

Diameter des Zentralfeldes halb so lang als derjenige der Schale. *A. Hookeri.*



a. b.

Fig. 49. Asteromphalus heptactis. a. Schalenansicht, b. Gürtelansicht. 500:1. Original (Nördl. Atlant. Ozean, präp. Klavsen).

1. Asteromphalus heptactis (Bréb.)

1857 Spatangidium heptactis Bréb., p. 296, t. 3, f. 2. 1861 Asteromphalus heptactis Ralfs, p. 838, t. 8, f. 21.

Strahlen gewöhnlich 7, von etwas ungleicher Länge, der schmalste etwas länger als die übrigen.

Zentralfeld nicht genau in der Mitte der Schale, sein Diameter ungefähr $^1/_3$ des Schalendurchmessers. Maschenstruktur ziemlich grob (6 Maschen auf 10 μ).

Durchmesser 50—100 μ.

Verbreitung: Atlantischer Ozean von 26° S bis 70° N. Br., niemals in größerer Menge.

2. Asteromphalus Hookeri Ehr.

1844 A. Hookeri Ehr., p. 200, f. 3, 1896a A. atlanticus Cleve, p. 5, 1897a Gran, p. 30, t. 4, f. 63, 1900a A. Hookeri Cleve, p. 20, Anm.

Strahlen 5—7, fast gleich lang. Zentralfeld fast genau in der Mitte der Schale, sein Durchmesser halb so groß wie derjenige der Schale. Maschenstruktur fein, Maschen 10—12 auf 10 μ.

Durchmesser 25—50 μ. (Vielleicht nur eine Zwergform der vorigen Art.)

Verbreitung: Antarktischer Ozean, Nordatlantischer Ozean nördlich von 46° N. Br.

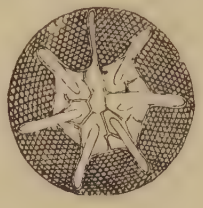


Fig. 50. Asteromphalus Hookeri. 600 : 1. Nach Gran.

20. Euodia Bail.

Zellen einzeln lebend, wie ein Teilstück einer Apfelsine geformt. Schalen halbmondförmig, mit Struktur wie ein *Coscinodiscus*. Chromatophoren zahlreich, klein.

Bei uns 1 Art:

Euodia cuneiformis*) (Wallich).

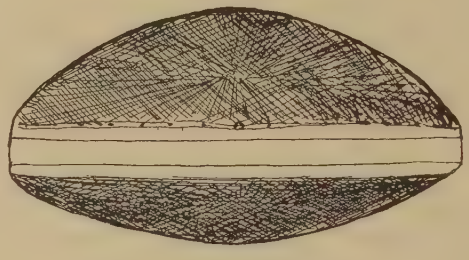
1860 Hemidiscus cuneiformis Wallich, p. 42, t. 2, f. 3, 4. 1887 Euodia gibba Hensen, p. 90, t. 6, f. 69. 1896 Euodia cuneiformis Schütt, p. 99. 1901 Hemidiscus cuneiformis Cleve, p. 330, 1902 Euodia cuneiformis Gran, p. 171.

Schalen halbmondförmig bis fast dreieckig, flach, nur an der Kante leicht gebogen. Struktur: Sechseckige Maschen in Reihen, die von einem Zentrum ausstrahlen, doch nicht durchgehend radial wie bei *Coscinodiscus oculus iridis*, sondern in Sektoren geordnet wie bei *C. curvatulus*, d. h. die

*) Verschiedene Verfasser vereinigen diese Art mit *Euodia gibba* Bail.; da es mir selbst an Material fehlt, die Frage über die Identität zu entscheiden, habe ich auf die Autorität Cleves hin *E. cuneiformis* als eigene Art aufgeführt.

Maschenreihen mit dem einen begrenzenden Radius des Sektors parallel. An den spitzen Enden der Schale ist die Struktur etwas unregelmäßiger.

a.



b.

Fig. 51. Euodia cuneiformis. a. Schalenansicht. 500 : 1. (Struktur nur auf der halben Schale angedeutet). b. Gürtelansicht. 350 : 1. Original.

Randzone glatt. Am inneren (geraden oder in der Mitte leicht ausgebuchteten) Schalenrande eine Reihe von kleinen Dörnchen (wie bei *Coscinodiscus centralis*) und in der Mitte ein Auge (wie bei *Actinocyclus*). Gürtelzone ohne Zwischenbänder, auf der inneren (geraden) Seite ganz niedrig (ca. 12 μ hoch), auf der äußeren Seite viermal höher. Länge der Schale 120 bis 220 μ, Breite 73—100 μ.

Verbreitung: Ozeanisch, subtropische und tropische Meere, mit Strömungen bis in die Höhe der Lofoten getrieben.

21. **Rhizosolenia** (Ehr.) Brightw.

Zellen zylindrisch, gerade oder (seltener) gekrümmt, einzeln lebend oder zu Ketten verbunden. Schalen mit einer exzentrischen Spitze oder wenigstens mit einem exzentrischen, feinen, haarförmigen Fortsatz, dem gewöhnlich eine scheidenförmige Vertiefung oder Abdruck der Schwesterzelle entspricht. Gürtelzone mit zahlreichen Zwischenbändern, die bei den verschiedenen Arten verschiedene Form und Anordnung haben können. Chromatophoren zahlreiche (selten nur 2—4) kleine Platten.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

I. Schalen nicht zugespitzt, sondern abgerundet oder fast flach, mit einem kleinen exzentrischen Stachel (oder Haar).

A. Stacheln sehr fein, oft sehr schwer sichtbar; die Nachbarzellen berühren einander direkt mit der Schalenfläche.

I. A. 1. Zellen gekrümmt. *4. R. Stolterfothii.*

2. Zellen gerade.

a. Chromatophoren relativ groß, nur 2—5 in jeder Zelle, Schalen fast flach. *1. R. delicatula.*

b. Chromatophoren klein, zahlreich, Schalen unregelmäßig gewölbt.

α. Zellen schlank, mehrmals länger als breit. *3. R. fragillima.*

β. Zellen kurz und dick. *2. R. faeröensis.*

B. Stachel kräftig, die Nachbarzellen berühren einander nur mit den Stacheln. *5. R. cylindrus.*

II. Schalen kegelförmig gewölbt, meistens mit exzentrischer Spitze.

A. Zellen spiralförmig gekrümmt, Querschnitt elliptisch. Zwischenbänder ringförmig. *6. R. robusta.*

B. Zellen gerade, Querschnitt fast genau kreisförmig, Zwischenbänder schuppenförmig.

1. Schalenspitze quer abgeschnitten, hohl, dünnwandig.

a. Schale ziemlich plötzlich in eine fingerförmige, etwas gekrümmte, quer abgeschnittene Spitze verengt. *16. R. alata.*

b. Schalenspitze kürzer, fast regelmäßig kegelförmig. *17. R. obtusa.*

2. Schalenspitze nicht quer abgeschnitten, sondern in einen mehr oder weniger spitzen Fortsatz endigend.

a. Fortsatz von der Basis an solid, mit lang hinausgezogener Spitze. *12. R. setigera.*

b. Fortsatz mit einer größeren oder kleineren basalen Höhlung.

α. Fortsatz mit langer, haarfeiner Spitze. *15. R. hebetata semispina.*

β. Fortsatz abgerundet oder mit kurzer Spitze.

†. Schuppenförmige Zwischenbänder in nur 2 Längsreihen.

§. Fortsatz mit abgerundeter Spitze. Zellwand dick. *15. R. hebetata.*

§§. Fortsatz spitz.

*. Schalenspitze und Fortsatz klauenförmig gekrümmt. *14. R. calcar avis.*

**. Spitze gerade.

αα. Fortsatz kräftig, an der Basis mit zwei seitlichen dünnen Flügeln. Große Form. *13. R. styliformis.*

ββ. Fortsatz schwach, ohne Flügel. Mittlere Form. *11. R. Shrubsolei.*

††. Schuppenförmige Zwischenbänder in 4 oder mehreren Längsreihen. Meistens tropische Formen, die im Norden nur spärlich repräsentiert sind.*)

*) Die folgenden Arten sind noch ungenügend bearbeitet; in unserem Gebiete kommen sie nur als seltene Gäste vor.

II. B. 2. b. β. ††. §. Äußerer (gegen das Gürtelband gewendeter) Rand der Zwischenbänder gleichmäßig bogenförmig.
7. R. acuminata. 8. R. Bergonii.
§§. Äußerer Rand der Zwischenbänder gewellt.
*. Fortsatz spitz. *9. R. Castracanei.*
**. Fortsatz stumpf. *10. R. arafurensis.*

Sektion I. Annulosolenia.

Zwischenbänder ringförmig (halskragenförmig).

Subsektion 1. Lauderioideae.

Schalen abgerundet mit aufgesetzter Borste oder Stachel.

1. Rhizosolenia delicatula Cleve.

1900b, p. 28, f. 11. 1903a P. Bergon, p. 51, f. 1 c, d.

Zellen zylindrisch, mit flachen, nur an der Kante abgerundeten Endflächen, zu geraden Ketten dicht verbunden. Durchmesser 14—20 μ. Schalen mit einer exzentrischen Borste, die in einer Furche an der Kante der Schale der Nachbarzelle hineinpaßt. Chromatophoren 2 oder wenige, ziemlich groß.

Verbreitung: Neritisch, südliche Nordsee, atlantische Küste Frankreichs.

Fig. 52. Rhizosolenia delicatula. 450 : 1. Original.

2. Rhizosolenia faeroeensis Ostenf.

1899 R. cylindrus aff. Ostenf., p. 55. 1902 R. delicatula Gran p. 172 non Cleve. 1903 R. faeröensis Ostenf., p. 568, f. 124.

Zellen zu kurzen geraden Ketten ziemlich lose verbunden, zylindrisch mit abgerundeten Enden, 40 bis 70 μ in Durchmesser, 50—80 μ lang. Zellwand sehr dünn und schwach verkieselt, die ringförmigen Zwischenbänder nur sehr schwer sichtbar. Ungefähr in der Mitte der Schale eine kleine schiefe Spitze, die in eine Furche der Nachbarzelle einpaßt. Chromatophoren zahlreiche kleine Platten, über die ganze Wandfläche verteilt, Zellkern wandständig.

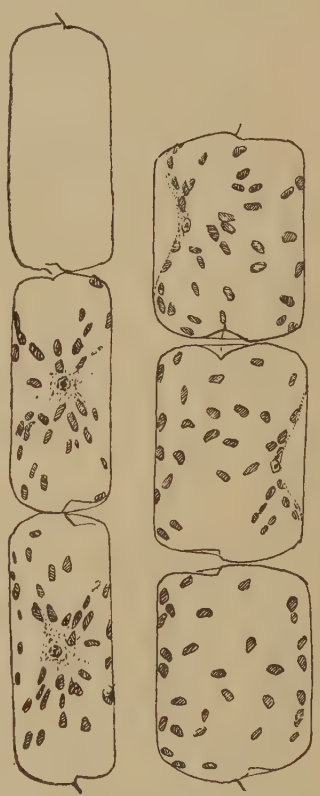


Fig. 53. Rhizosolenia faeröensis. 450 : 1. Original.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten von Island, Faeröer, Norwegen. Nordsee.

3. Rhizosolenia fragillima*) Bergon.

1900 Leptocylindrus danicus Schütt, p. 504, t. 12, f. 13—24, 33, nec Cleve. 1903a Rhizosolenia fragilissima Bergon, p. 49, t. 1, f. 9, 10. 1903 R. delicatula Ostenf., p. 568, f. 123, nec Cleve.

Zellen 2- oder mehrmals länger als der Durchmesser, ca. 20 μ dick. Chromatophoren hauptsächlich in der Mitte der Zelle um den Zellkern gesammelt. Sonst wie vorige Art.

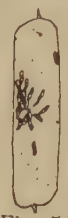


Fig. 54. Rhizosolenia fragillima. 300:1. Nach Schütt.

Verbreitung: Neritisch an den atlantischen Küsten Europas von Frankreich bis zum nördlichen Norwegen.

Fig. 55. Rhizosolenia Stolterfothii. Ende einer Kette, 400:1. Nach Schütt.

4. Rhizosolenia Stolterfothii H. Perag.

1879 Eucampia striata Stolterf., p. 835. 1887 Pyxilla Stephanos Hensen, p. 88, t. 5, f. 36? 1888 Rhizosolenia Stolterfothii Perag., t. 6, f. 44. 1892, p. 108, t. 1, f. 17, 18.

Zellen zu Ketten verbunden, zylindrisch, gebogen, mit flachen und an der Kante abgerundeten Endflächen. Durchmesser 15 bis 40 μ. Schale mit einer exzentrischen Borste, die in einer Furche am Rande der Schale der Nachbarzelle einpaßt und darum nur an den Endgliedern der Kette leicht zu beobachten ist. Zwischenbänder halskragenförmig, oft ziemlich leicht zu sehen. Chromatophoren zahlreich, klein, Zellkern wandständig.

Verbreitung: Küsten des Atlantischen und Pacifischen Ozeans von den Tropen bis Finmarken in Norwegen.

5. Rhizosolenia cylindrus Cleve.

1897a, p. 24, t. 2, f. 12.

Zellen zylindrisch mit gerundeten oder kegelförmigen Schalen; diese tragen jede einen gekrümmten Fortsatz, durch welchen die Zelle mit ihrer Nachbarzelle zu einer Kette vereinigt wird. Zwischenbänder zahlreich, ringförmig.

Diameter (nach Cleve) 26 μ, Länge 160—240 μ.

Unterscheidet sich von den vorigen durch den losen Zusammenhang der Ketten und durch den kräftigeren Fortsatz.

Verbreitung: Atlantischer Ozean (subtropisch), im Gebiete sehr selten.

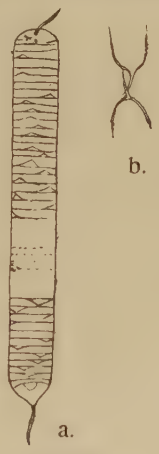


Fig. 56. Rhizosolenia cylindrus, 250:1. a. Ganze Zelle (geglüht), b. Schalen von zwei Nachbarzellen. Nach Cleve.

*) Die Bezeichnung fragilissima muß als unlateinisch verändert werden.

Subsektion 2. Robustae.

Schalen kegelförmig.

6. Rhizosolenia robusta Norman.

1861 R. robusta Norm. bei Pritchard, t. 8, f. 42. 1892 H. Peragallo, p. 109, t. 1, f. 1, 1a, t. 2, f. 1, 2. 1893a R. sigma Schütt, p. 22, f. 12?

Zellen nicht zu Ketten verbunden, zylindrisch mit elliptischem Querschnitt und schief kegelförmigen Enden, gebogen, so daß sie in breiter Gürtelansicht gestreckt rhomboidisch, in schmaler Gürtelansicht halbmondförmig aussehen. Zellwand dünn, brüchig. Schalen mit einem schwachen Fortsatz, einem dünnen Stift mit erweiterter, hohler Basis. Zwischenbänder ziemlich breit, halskragenförmig. Chromatophoren zahlreich, klein, Zellkern wandständig.

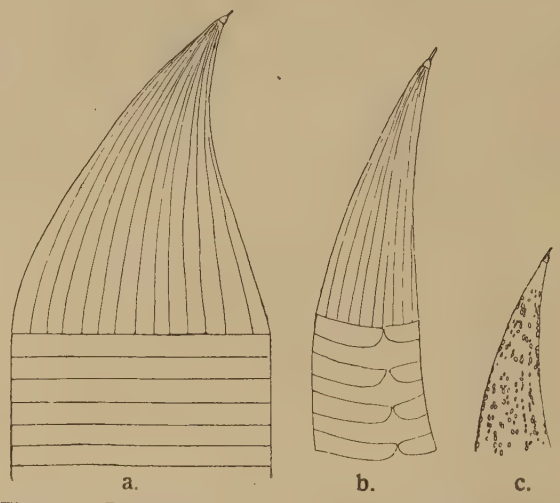


Fig. 57. Rhizosolenia robusta. a. Halbe Zelle in breiter Gürtelansicht. b. In schmaler Gürtelansicht. c. Spitze einer Zelle mit Chromatophoren. a., b. 200 : 1, nach Peragallo. c. 150 : 1, Original.

Verbreitung: Wärmere Meere, Nordgrenze im englischen Kanal, weiter nördlich nur ein sporadischer Gast.

Sektion II. Eusolenia.

Zwischenbänder schuppenförmig, in 2 oder mehreren Längsreihen. Schale kegelförmig mit exzentrischer Spitze.

Subsektion 3. Squamosae Peragallo.

Zwischenbänder in 4 oder mehreren Längsreihen. Warmwasserformen.

7. Rhizosolenia acuminata (Perag.)

1892 R. Temperei v. acuminata Perag., p. 110, t. 3, f. 4. 1900 Schröder, p. 25, t. 1, f. 3. 1901 Cleve, p. 336. 1902 Ostenf. p. 231. 1902 R. Debyana Gran, p. 176. 1904 R. sp. Ostenf. und Paulsen, p. 162.

f. debilis n. f.

Zellen gerade mit schiefer Spitze. Schalen mit einem kleinen Fortsatz, der eine kleine, längliche basale Höhlung hat, aber keine blasen-

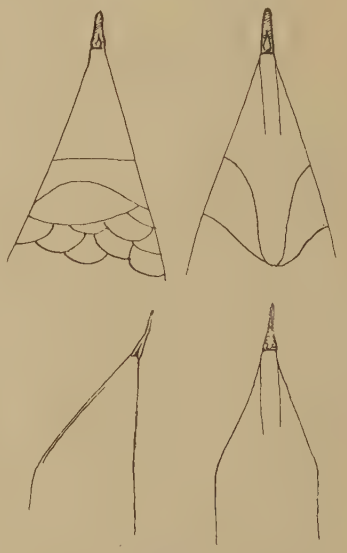


Fig. 58. Rhizosolenia acuminata f. debilis. 350 : 1. Original.

förmige Erweiterung (wie bei *Rh. Shrubsolei*) und keine Öhrchen wie bei *Rh. styliformis*. Zellwand sehr zart, die Nähte zwischen den Zwischenbändern in Wasser unsichtbar, auch in Styrax kaum zu sehen. Zwischenbänder schuppenförmig, in wenigstens 4 Längsreihen. Chromatophoren klein, zahlreich.

Diameter: 35—50 μ. Länge 0,6—0,85 mm.

Verbreitung: Ozeanisch im südlichsten Teil des Gebietes (bis zu ungefähr 63° N. Br.).

Diese einzige Art dieser Gruppe, die bis jetzt in unserem Gebiete gefunden ist, scheint eine verkümmerte Form zu sein, deren Bestimmung zweifelhaft ist. Früher habe ich sie zu der ungenügend charakterisierten Art R. Debyana Perag. gerechnet; nach Cleve gehört sie zu R. acuminata, unter welchem Namen sie hier vorläufig aufgeführt werden mag; die Verwandschaft muß aber näher studiert werden.

Die typische *R. acuminata* ist eine tropische, auch im Mittelmeere vorkommende Form von weit größeren Dimensionen; eine Abbildung nach Ostenfeld ist hier als Figur 59 reproduziert. Durchmesser 50—225 μ (nach den Zeichnungen gemessen).

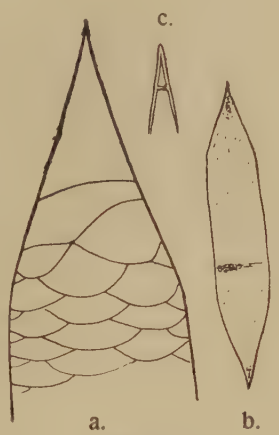


Fig. 59.
Rhizosolenia acuminata.
a. 60 : 1, b. 200 : 1, c. 450 : 1, Spitze. Nach Ostenfeld.

8. Rhizosolenia Bergonii H. Perag.

1892, p. 110, t. 3, f. 5. 1901 Cleve, p. 339.

Schale schlank kegelförmig, Spitze dickwandig mit einer kleinen basalen Höhlung. Zwischenbänder schuppenförmig mit gleichmäßig bogenförmigem Rande, in 4 bis 5 Längsreihen geordnet.

Die Auxosporenbildung ist von Schütt beobachtet (1893b), wenn die von ihm untersuchte Form wirklich *R. Bergonii* ist, was mit der Unsicherheit der Artbegrenzung in dieser Gruppe nicht als sicher betrachtet werden kann. Durchmesser ca. 100 μ.

Verbreitung: Atlantischer Ozean (Nordgrenze bis jetzt 48° N. Br.) Mittelmeer.

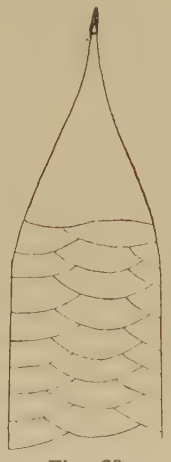


Fig. 60.
Rhizosolenia Bergonii.
200 : 1. Nach Peragallo.

9. Rhizosolenia Castracanei H. Perag.

1888, p. 83, t. 6, f. 42. 1892, p. 111, t. 2, f. 4. 1900 Schröder, p. 25. 1901 Cleve, p. 339.

Schale kurz kegelförmig mit kleiner, solider (?) Spitze. Zwischenbänder mit gewelltem Rande in zahlreichen Längsreihen. Zellwand zart. Breite (nach Schröder) ungefähr 150 μ, Länge 600 μ.

Verbreitung: Mittelmeer, Atlantischer Ozean, Nordgrenze bis jetzt 48° N. Br.

10. Rhizosolenia arafurensis Castr.

1886, p. 74, t. 30, f. 12. 1892 H. Perag., p. 111, t. 3, f. 6. 1901 Cleve, p. 338.

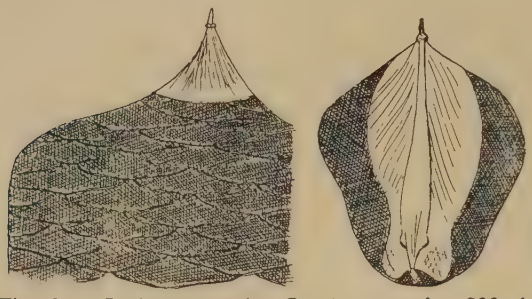


Fig. 61. Rhizosolenia Castracanei. 200:1. Nach Peragallo. a. Ende einer Zelle von hinten. b. Schale von vorne.

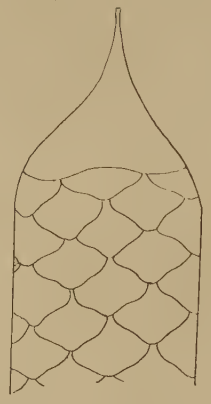


Fig. 62. Rhizosolenia arafurensis. 200:1. Nach Peragallo.

Schale kegelförmig mit hohlem, quer abgestutztem Fortsatz. Schuppen mit gewelltem Rande, in mehreren Längsreihen. Zellwand zart. Durchmesser ca. 120 μ.

Verbreitung: Indischer Ozean, Atlantischer Ozean (Nordgrenze 45° N. Br.)

Subsektion 4. Imbricatae.

Zwischenbänder in 2 Längsreihen, ihre Mittellinie verläuft transapikal (die Orientierung ist dann so zu verstehen, daß die Spitze und der Abdruck der Spitze der Nachbarzelle in der Apikalebene liegen; die darauf senkrechte Transapikalebene teilt also bei *Imbricatae* alle Schuppen in zwei symmetrische Hälften).

11. Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.*)

1881, p. 26. V. Heurck Synopsis, t. 79, f. 11—13. 1892 H. Perag. p. 114, t. 5, f. 8, 9. 1892 R. atlantica H. Perag., p. 114, t. 5, f. 4, 5.

Zellen einzeln oder zu kurzen Ketten vereinigt, zylindrisch oder seitlich etwas zusammengedrückt. Schalen schräg, aber kurz zugespitzt; die Spitze liegt in der Verlängerung der Zylinderfläche, am Ende der Apikalachse. Fortsatz schwach, an der Basis mit einer kleinen blasenförmigen An-

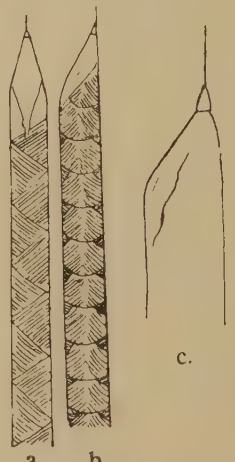


Fig. 63. Rhizosolenia Shrubsolei. a., b., geglüht, nach Peragallo, 400:1. (Fortsatz korrigiert). c. in Wasser beobachtet, 1000:1, Original.

*) Diese Art ist mit R. imbricata Brightw. (R. striata Grev.) nahe verwandt, nach der neuesten Auffassung Cleves sogar identisch. Die Artgrenzen können nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen nicht sicher gezogen werden. Wenn sie zusammengezogen werden müssen, hat der Name R. imbricata die Priorität.

schwellung, aber ohne seitliche Öhrchen. Abdruck nach der Schale und Fortsatz der Schwesterzelle deutlich. Zwischenbänder schuppenförmig, mit (bei geglühten Exemplaren deutlichen) Streifen, die aus Reihen von Punkten gebildet sind. Chromatophoren zahlreich, klein, Zellkern in einer zentralen Plasmabrücke suspendiert. Durchmesser 12—32 μ.

Verbreitung: Wärmere Meere, in unserem Gebiete im englischen Kanal, in der Nordsee und an Norwegens Küsten bis nach Finmarken hin.

Subsektion 5. Neriticae.

Zwischenbänder schuppenförmig, in 2 Längsreihen, deren Mittellinien apikal verlaufen. Fortsatz von der Basis an solid, Schale ohne Abdruck vom Fortsatz der Nachbarzelle. Dauersporen vorhanden.

12. Rhizosolenia setigera Brightw.

1858, p. 95, t. 5, f. 7. 1882 Pyxilla baltica Grunow in V. Heurck Synopsis, t. 83, f. 1, 2. (Dauerspore.) 1887 Rhizosolenia setigera Hensen, p. 85, t. 5, f. 38. 1900 R. Hensenii Schütt, p, 510, t. 12, f. 25—27.

Zellen zylindrisch, gerade; Schalen fast regelmäßig kegelförmig, lang zugespitzt, nur wenig schräg. Fortsatz von der Basis ab solid, zuerst eine kleine Strecke fast regelmäßig zylindrisch, dann ziemlich plötzlich in eine haarfeine Spitze ausgezogen. Zellwand zart, Chromatophoren zahlreich.

Dauersporen (nur bei dieser Art bekannt) zu zwei in jeder Zelle, zylindrisch, glatt, an einem Ende abgerundet, die andere Endfläche etwas schief, buckelig.

Diameter 10—25 μ.

Verbreitung: Küsten von Nordeuropa.

Fig. 64. Rhizosolenia setigera. a. Zelle mit zwei jungen Dauersporen, 300 : 1. b. Spitze, 800 : 1. c. Zwei Zellhälften kurz nach einer Teilung, 600 : 1. a. b. nach Hensen, c. nach Schütt.

Subsektion 6. Styliformes.

Zwischenbänder wie bei Subsektion 5. Fortsatz jedenfalls an der Basis mit einer kleinen Höhlung, doch bedeutend dickwandiger als die übrige Zellwand. Dauersporen fehlen.

13. Rhizosolenia styliformis Brightw.

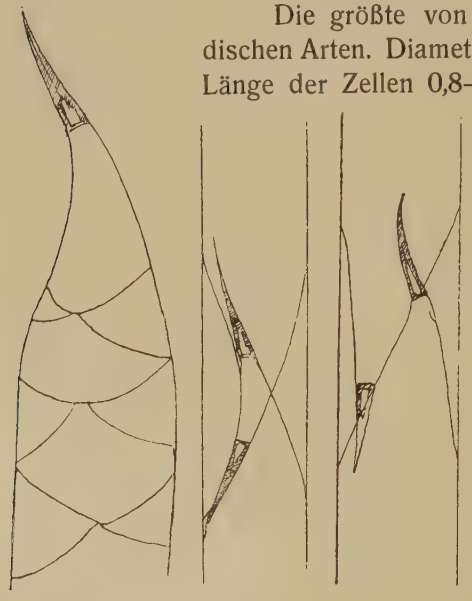
1858, t. 5, f. 5a—d. V. Heurck Synopsis, t. 78, f. 1—5, t. 79, f. 1, 2, 4. 1892 Peragallo, p. 111, t. 4, f. 1—5. 1902 Gran, p. 173, t. 1, f. 1—9. (Mikrosporen- und Auxosporenbildung).

Zellen zylindrisch, nicht zusammengedrückt. Schalen schräg zugespitzt wie bei *R. Shrubsolei*, doch etwas spitzer. Fortsatz in der Spitze solid, an der Basis mit einer kleinen Höhlung und mit zwei seitlichen Öhrchen.

Schale mit deutlichem Abdruck der Schale der Schwesterzelle, sowohl von der Spitze des Fortsatzes als von den Öhrchen. Zwischenbänder schuppenförmig mit sehr feiner netzförmiger Struktur. Chromatophoren sehr zahlreich, Zellkern in einer Protoplasmabrücke in der Mitte der Zelle. Auxosporen bilden sich als eine seitliche Ausbuchtung quer auf der Längsachse der Mutterzelle.

Die größte von unsern nordischen Arten. Diameter 22—102 μ, Länge der Zellen 0,8—1,5 mm.

Fig. 65.
Rhizosolenia styliformis.
400 : 1. Nach Peragallo.



a. b. c.

Fig. 66.
Rhizosolenia calcar avis. a. Zellspitze, b., c. Enden von zwei Schwesterzellen kurz nach der Zellteilung. a. 600 : 1, nach Hensen. b. c. 350 : 1, original.

Verbreitung: Ozeanische Form, in allen Meeren gefunden. In unserm Gebiete besonders in Wasserschichten südlichen Ursprungs.

14. Rhizosolenia calcar avis Schultze.

1858, p. 339, t. 13, f. 5—10. 1892 Pergallo, p. 113, t. 4, f. 9.

Zellen wie bei *Rh. styliformis*, aber durch folgende Merkmale unterschieden. Schalen nicht so schräg, mehr regelmäßig konisch, in der Spitze etwas gebogen. Fortsatz ohne Öhrchen an der Basis, klauenförmig gebogen. Abdruck von der Schale der

Schwesterzelle undeutlicher als bei *Rh. styliformis*. Zellwand etwas schwächer verkieselt.

Diameter 30—60 μ, Länge der Zellen 0,5—0,7 mm.

Verbreitung: Ozeanische Form, im südlichen Teil des Gebietes einheimisch.

15. Rhizosolenia hebetata (Bail).

Diese Art ist dimorph, sie tritt nach Lokalität und Jahreszeit in zwei sehr verschiedenen Formen auf, die als verschiedene Arten beschrieben worden und erst in der letzten Zeit als zusammengehörig erkannt worden sind (vgl. Gran 1904, p. 524). Wegen der großen Verschiedenheit der beiden Formen werden sie hier gesondert beschrieben.

1. f. hiemalis Gran, 1904, p. 527.

1856 R. hebetata Bail. t. 1, 18, 19. 1883 Cleve, t. 6, f. 69. 1884 Grunow, t. 5, f. 48—50. 1892 H. Peragallo, p. 114, t. 5, f. 10.

Zellen gerade, Schalen lang zugespitzt; Fortsatz dick, solid, nur an der Basis mit einer kleinen Höhlung, mit abgerundeter Spitze.

Zellwand verhältnismäßig dick; die Nähte zwischen den schuppenförmigen Zwischenbändern auch im Wasser deutlich. Chromatophoren zahlreich.

2. f. semispina (Hensen).

1887 Rhizosolenia semispina Hensen, p. 84, t. 5, f. 39. 1897a Gran, p. 6. 1897b Cleve, p. 300, t. 8, f. 13. 1883 R. setigera V. Heurck Synopsis, t. 78, f. 7. 1892 H. Peragallo, t. 4, f. 12, 14. 1900 Schütt, p. 512, t. 12, f. 34, 35.

Schale lang zugespitzt, Fortsatz an der Basis hohl, in eine lange haarfeine Spitze endigend. Zellwand von mittlerer Dicke, wie bei *R. styliformis*.

Diameter 4,5—12,5 μ.

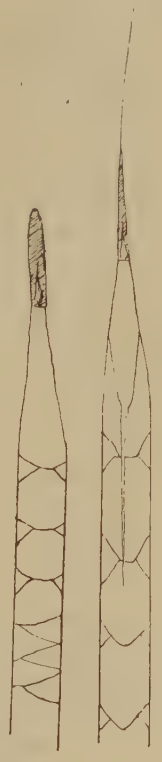


Fig. 67. Rhizosolenia hebetata. 450 : 1. a. f. hiemalis, b. f. semispina. Original.

Verbreitung: Ozeanische Form, besonders im nordwestlichen Teile des Gebietes einheimisch.

Sektion 7. Alatae.

Zwischenbänder wie bei *Neriticae* und *Styliformes*. Schale ohne besonderen Fortsatz, nur mit einer hohlen kegelförmigen oder fingerförmigen, quer abgeschnittenen Spitze und gewöhnlich auch mit Abdruck von der Spitze der Nachbarzelle.

16. Rhizosolenia alata Brightw.

1858, p. 95, t. 5, f. 8.

Zellen gerade. Schalen kurz kegelförmig, dann plötzlich in eine röhrenförmige, etwas gebogene, quer abgeschnittene Spitze ausgezogen. An der Basis der Röhre befindet sich eine Vertiefung, auf der Außenseite von einer kleinen Leiste umgeben, in welche die Spitze der Nachbarzelle hineinpaßt. Chromatophoren zahlreich.

Auxosporen werden in der Verlängerung der Mutterzelle angelegt.

Fig. 68.
Rhizosolenia alata. a. f. corpulenta, 250:1. b., c. f. genuina, d. f. gracillima, 450:1. a. nach Cleve. b., c., d. Original.

Folgende Hauptformen werden unterschieden:

f. genuina. Spitze fast parallel mit der Längenachse der Zelle, schwach gebogen. Diameter 7—15 μ.

f. gracillima Cl. (Rh. gracillima Cl.) Wie die Hauptform, aber schlanker. Diameter 5—7 μ.

f. indica (Perag.) R. indica Perag. 1892 p. 116, t. 5, f. 16. R. alata v. corpulenta Cl. 1897a, p. 24, t. 2, f. 11. R. alata v. indica Ostenf. und Schmidt 1901, p. 160. Spitze kurz, zylindrisch, schräg ausgebogen. Diameter c. 48 μ.

f. curvirostris Gran. 1900b, p. 120, t. 9, f. 21—22. Spitze sehr lang, etwas gebogen; der Abdruck von der Spitze der Nachbarzelle fehlt oft.

Verbreitung: Ozeanische Form des N. Atlantischen Ozeans. *F. indica* besonders in wärmeren Gebieten, *f. gracillima* und *f. curvirostris* in der Nähe der Küsten.

17. Rhizosolenia obtusa Hensen.

1887 R. obtusa Hensen, p. 86, t. 5, f. 41. 1897a Cleve, p. 25. 1897a R. alata v. truncata Gran, p. 6, t. 4, f. 67.

Der vorigen Art sehr nahestehend, vielleicht als eine Varietät von dieser zu betrachten. Unterscheidet sich durch die Form der Schale, welche mehr gleichmäßig kegelförmig ist. Die Spitze ist relativ kürzer, breiter und nicht so scharf von der übrigen Schale getrennt.

Fig. 69.
Rhizosolenia obtusa. 600:1. Nach Gran.

Diameter 5—13 μ.

Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, besonders in kälteren Wasserschichten.

22. **Corethron** Castr.

Zellen einzeln lebend, zylindrisch, mit gewölbten Schalen, die am Rande einen Kranz von langen, dünnen Borsten tragen, die schräg auswärts gerichtet sind, an den beiden Schalen ungefähr parallel.

Zwischenbänder zahlreich, aber oft sehr undeutlich.

Eine Art:

Corethron criophilum Castr.

1886 C. criophilum Castr., p. 85, t. 21, f. 12, 14, 15. 1887 C. hystrix Hensen, p. 89, t. 5, f. 49. 1897 b Cleve, p. 298, f. 15. 1900 c C. criophilum Cleve, p. 929.

Zellwand dünn, Zwischenbänder undeutlich. Chromatophoren zahlreich, klein, länglich, Zellkern wandständig.

Querdurchmesser der Zelle 20—30 μ.

Verbreitung: Atlantischer Ozean, mit den Strömungen oft weit in die subarktischen und antarktischen Regionen getrieben.

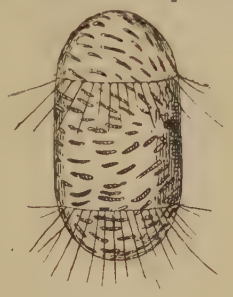


Fig. 70.
Corethron criophilum.
500 : 1. Nach Cleve.

23. **Bacteriastrum** Shadb.

Zellen zylindrisch, Schalen mit mehreren, regelmäßig geordneten Randborsten, durch welche die Zellen zu Ketten verbunden werden. Die gegenüberstehenden Borsten zweier Nachbarzellen sind miteinander verwachsen auf eine Strecke von etwas außerhalb der Basis, weiter außen aber wieder getrennt. Endborsten dicker als die anderen, oft gekrümmt, nicht mit anderen Borsten verwachsen, darum auch nicht scheinbar verzweigt. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

1. Äußerer Teil der Borsten senkrecht auf der Kettenachse.
   a. Basalteil der Borsten sehr kurz, Ketten dicht *1. B. varians.*
   b. Basalteil der Borsten ziemlich lang, Ketten mit ziemlich großen Lücken zwischen den Zellen. *2. B. delicatulum.*
2. Äußerer Teil der Borsten schräg auf der Kettenachse. *3. B. elongatum.*

1. Bacteriastrum varians Lauder (1864, p. 8, t. 3).

var. borealis Ostenf. (1901, p. 293).

Zellen wenig länger als dick, 20—40 μ in Diameter, Borsten ungefähr 20, senkrecht auf der Kettenachse, mit sehr kurzem Basalteil, Endborsten spiralig gekrümmt, in einer Ebene senkrecht auf der Kette. Dauersporen

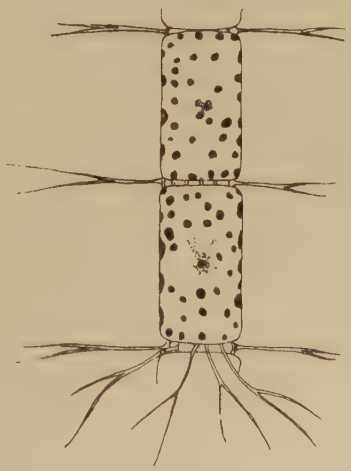


Fig. 71.
Bacteriastrum varians f. borealis. 500 : 1. Nach Cleve.

mit etwas ungleich gewölbten Schalen, Primärschale abgerundet konisch mit zahlreichen kleinen Dörnchen, Sekundärschale fast flach, glatt.

Verbreitung: Südliche Nordsee, neritisch.

2. Bacteriastrum delicatulum Cleve (1897b, p. 298, f. 15).

Zarter als die vorige Art, von welcher sie vielleicht nur eine Varietät ist. Durchmesser der Zellen 12 μ. Borsten auf jeder Schale ungefähr 8, Basalteil ziemlich lang (2 μ). Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean, Färö-Shetland-Rinne.

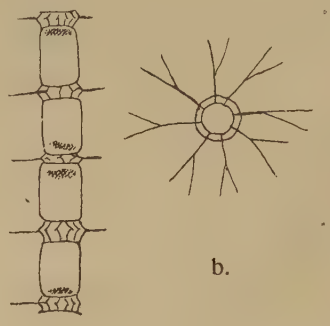


Fig. 72. Bacteriastrum delicatulum. 500:1. a. Gürtelansicht. b. Schalenansicht. Nach Cleve.

3. Bacteriastrum elongatum Cleve (1897a, p. 19, t. 1, f. 19).

Zellen mehrmals länger als dick, Diameter 7—10 μ, Zellwand sehr zart. Borsten auf jeder Schale ungefähr 7, Verwachsungsstrecke ganz kurz, äußerer Teil schräg auf der Kettenachse. Endborsten ebenfalls schräg auf der Kettenachse. Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Atlantischer Ozean selten. (Nordgrenze 62° N. Br.).

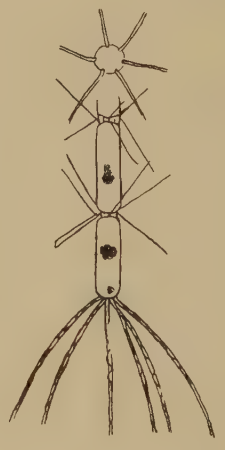


Fig. 73. Bacteriastrum elongatum. 500:1. Eine Kette und (oben) eine Schale mit Endborsten. Nach Cleve.

24. **Chaetoceras** Ehr.

Zellen in Schalenansicht elliptisch bis fast kreisförmig, in breiter Gürtelansicht viereckig mit geraden Seiten und konkaven, flachen oder schwach konvexen Enden. Auf den Schalen können wir eine Endfläche (Schalenboden) und einen zylindrischen Teil (Schalenmantel) unterscheiden, die doch fest, ohne Naht miteinander verbunden sind. Der Schalenboden trägt an den beiden Enden der langen Achse der Ellipse (Apikalachse) an den oft kegelförmig hervorspringenden Ecken je eine lange, dünne Borste. Die aneinander stoßenden Borsten der Nachbarzellen berühren einander in der Nähe des Ausgangspunktes direkt oder selten durch ein Zwischenstück und sind hier fest miteinander verbunden, so daß sie auch nach einer Behandlung mit konzentrierten Säuren zusammen bleiben. Durch diese Verwachsung der Borsten sind die Zellen zu Ketten verbunden, in welchen meistens größere oder kleinere Lücken zwischen den Zellen sichtbar sind. Der kurze, bei vielen Arten rudimentäre oder fehlende Basalteil der Borsten (innerhalb des Verwachsungspunktes) ist, wenn vorhanden, entweder

parallel der Pervalvarachse (Längsachse der Kette) oder diagonal nach außen gerichtet, der äußere Teil dagegen am häufigsten ungefähr senkrecht auf der Kettenachse in verschiedenen Richtungen ausgebogen.

Bei mehreren Arten wird die Länge der Ketten durch die Bildung besonderer Endzellen begrenzt; die äußeren Borsten dieser Endzellen sind dann mit denjenigen der Nachbarzellen nicht verwachsen; sie sind oft auch in Bau und Richtung von den anderen Borsten der Kette verschieden, gewöhnlich kürzer und dicker als diese und jedenfalls im äußeren Teil mit der Kettenachse ungefähr parallel, während die anderen Borsten gewöhnlich senkrecht auf der Kettenachse stehen. Die Zellwand wird nur von 2 Schalen und 1—2 Gürtelbändern gebildet; Zwischenbänder sind bei den nordischen Arten nicht beobachtet. Bei den meisten Arten sind immer 2 Gürtelbänder vorhanden, die aber gewöhnlich nicht gleich stark entwickelt sind. Das Gürtelband der älteren Schale umschließt als ein offener Zylinder die jüngere Schale fast vollständig, so daß es das entsprechende Gürtelband der Schwesterzelle fast berührt. Das Gürtelband der jüngeren Schale bildet dagegen, wenn nicht gerade eine Zellteilung bevorsteht, nur einen niedrigen Zylinder, ungefähr $^1/_3$ so hoch wie die ganze Zellhöhe. Der mittlere Teil der Zelle, die Bandzone, wird also nur durch die beiden Gürtelbänder umgeben, während der Rest der Zylinderzone von den beiden Schalenmänteln gebildet wird — der jüngere Schalenmantel ist außerdem vom Gürtelband der primären Schale umkleidet. Bei einigen Arten wird das Gürtelband der jüngeren Schale erst kurz vor einer Zellteilung entwickelt, so daß die beiden Schalen einander innerhalb des älteren Gürtelbandes mit den Rändern normal fast berühren, und die Bandzone, wie wir sie oben definiert haben, ist normal rudimentär.

Das Protoplasma bildet entweder nur einen dünnen Sack längs der Zellwand oder es füllt den größeren Teil des Zellinneren aus. Der Zellkern ist wandständig oder zentral. Die Chromatophoren können in Zahl, Größe, Form und Stellung je nach der Spezies sehr verschieden sein.

Dauersporen werden bei den meisten Arten gebildet, in einer Zelle bildet sich immer nur eine Spore, die mit dem zylindrischen Teil ihrer Zellwand dem Gürtelbande der Mutterzelle dicht angedrückt ist; die freien Enden der Sporen sind oft in verschiedener Weise bewaffnet, nur selten sind auch die Seiten bedornt *(Ch. Ingolfianum)*; im letzteren Falle ist das Gürtelband der Mutterzelle ausgebuchtet. Jede Dauerspore hat zwei Schalen, von denen nur die eine, die Primärschale außer des Schalenbodens auch einen zylindrischen Teil (Schalenmantel) hat. Die Schale liegt entweder ungefähr in der Mitte der Mutterzelle oder ganz an einem Ende derselben; im letzteren Falle ist die eine Schale der Mutterzelle, mit welcher die Spore verwachsen ist, anders gebaut als die normalen Schalen; der Schalenmantel ist rudimentär, und außerdem sind die Borsten wesentlich verschieden von den normalen; sie sind kürzer, dicker und weichen auch in der Richtung von den normalen ab. Solche Sporen liegen immer paarweise zusammen, indem zwei Nachbarzellen (Schwesterzellen) dann immer gleichzeitig Sporen bilden.

Auxosporen sind nur bei wenigen Arten bekannt, der Inhalt einer Zelle entleert sich seitlich in eine große Blase, innerhalb welcher die neue Zellwand der Primärzelle gebildet wird.

Mehr als 100 Arten in allen Meeren; alle, vielleicht mit Ausnahme von den kleinen, einzelligen Formen wie *Ch. gracile* sind echte Planktonorganismen; die meisten Arten sind neritisch. In unserem Gebiete sind ungefähr 40 Arten gefunden.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

I. Untergattung Phaeoceras Gran.

Chromatophoren in jeder Zelle zahlreich, auch in den Borsten vorhanden.

A. Ketten zwischen den Zellen mit großen Lücken und mit Terminalborsten, die von den anderen deutlich verschieden sind (kürzer und dicker). Die Schalen (oder wenigstens die äußere Schale der Terminalzelle) tragen je einen kleinen zentralen Stachel.

1. Borsten von der Apikalebene nicht weit abweichend, an der Verwachsungsstelle fast gar nicht gebogen.
   a. Breite der Ketten (Länge der Apikalachse) wenigstens 15 μ. *1 Ch. atlanticum.*
   b. Ketten sehr schlank, weniger als 15 μ breit. *2 Ch. neapolitanum.*
2. Borsten an der Verwachsungsstelle gebogen, im äußeren Teil ungefähr senkrecht auf der Kettenachse, teils mit der Apikalachse, teils mit der Transapikalachse parallel.
   a. Basaler Teil der Borsten sehr lang, Lücken bis zweimal länger als die Zellen. *3 Ch. dichaeta.*
   b. Basalteil der Borsten kürzer, Lücken so groß wie die Zellen. *4 Ch. polygonum.*

B. Lücken bedeutend kleiner als die Zellen. (Zuweilen können die Zellen einzeln leben.)

1. Gürtelzone der Zelle (d. h. die Partie, die nur von den Gürtelbändern der beiden Schalen selbst begrenzt wird) immer deutlich, wenigstens $^1/_3$ der Zellhöhe.
   a. Ausgangspunkt der Borsten direkt am Schalenrande. *7 Ch. tetrastichon.*
   b. — — — innerhalb des Schalenrandes.
      α. Ausgangspunkte der Borsten alle in der Apikalebene. Lücken klein, aber immer deutlich.
         *. Borsten von der Basis aus bis etwas außerhalb der Mitte langsam an Dicke zunehmend, kräftig mit Dörnchen bewaffnet. *6 Ch. coarctatum.*
         **. Borsten genau zylindrisch oder gegen die Spitzen langsam und gleichmäßig verdünnt. *5 Ch. densum.*
      β. Ausgangspunkt der Borsten außerhalb der Apikalebene, Lücken durch die sich kreuzenden Hörner verdeckt. *8 Ch. convolutum.*

B. 2. Gürtelzone nur während der Zellteilung wohl markiert, sonst undeutlich oder jedenfalls weniger als $^1/_3$ der Zellhöhe.

a. Beide Schalen genau gleich, alle Hörner ungefähr senkrecht auf der Kettenachse.

α. Ausgangspunkt der Borsten direkt am Schalenrande. Zellen einzeln oder in sehr kurzen Ketten. *9 Ch. danicum.*

β. Ausgangspunkt der Borsten innerhalb des Schalenrandes. *12 Ch. boreale.*

b. Die beiden Schalen einer Zelle ungleich, die eine gewölbt, die andere flach. Alle Borsten sind mehr oder weniger deutlich gegen das Ende der Zelle umgebogen, wo die flache Schale ist.

α. Borsten der gewölbten Schale an der Basis dünn, mit kleinen, dicht gestellten Stacheln bewaffnet, weiter außen dicker, kräftig bedornt. *11 Ch. criophilum.*

β. Borsten der gewölbten Schale von der Basis an dick. Zellen immer einzeln. *10 Ch. peruvianum.*

II. Untergattung *Hyalochaete* Gran.

Chromatophoren niemals in den Borsten vorhanden, die meistens haarfein sind.

A. Chromatophoren in jeder Zelle 6—10 oder mehr.

1. Endborsten von den anderen verschieden (kürzer und dicker).

a. Borsten der Nachbarzellen auf eine Strecke verwachsen, die wenigstens 2—3mal länger als die Dicke der Borsten ist. *13 Ch. decipiens.*

b. Borsten der Nachbarzellen nur am Ausgangspunkte verwachsen.

α. Chromatophoren 6—10, etwas größere Platten.

x. Borsten mit deutlicher Punktierung. Südliche Form. *15 Ch. Lorenzianum.*

xx. Borsten ohne deutliche Punktierung. Arktische Küstenform. *14 Ch. Mitra.*

β. Chromatophoren klein, zahlreich.

x. Dauersporen fast glatt; boreal-neritische Form. *16 Ch. teres.*

xx. Dauersporen mit kräftigen Dörnchen bewaffnet. Südlich-neritische Form. *17 Ch. Weissflogii.*

2. Keine besonderen Endborsten, aber zuweilen sind mitten in der Kette zwischen zwei Zellen alle vier Borsten eigentümlich verdickt. Ecken der Zellen abgerundet. *18 Ch. contortum.*

B. Chromatophoren in jeder Zelle 1 oder 2.

1. Ketten gerade, mit deutlich entwickelten Endborsten oder mit einem Teil der mittleren Borsten eigentümlich verdickt und umgebildet.

a. Ein oder mehrere Paare der Mittelborsten eigentümlich umgebildet.

α. Ein Borstenpaar nahe am Ketten-Ende weit auswärts verwachsen, erst dann gabelförmig auseinander gehend. *32 Ch. furca.*

B. 1. a. β. Alle Borstenpaare nur am Ausgangspunkte verwachsen, aber einige der Mittelborsten dicker als die Endborsten, besonders gegen das äußere Ende. *31 Ch. diversum.*

b. Mittelborsten alle gleich, haarförmig.

α. Schale mit einer zentralen, wohl begrenzten Ausbuchtung.

*. Ketten vielzellig, die Protuberanzen der Nachbarzellen berühren einander nicht. *19 Ch. didymum.*

**. Ketten kurz, aus wenigen Zellen bestehend, Protuberanzen der Nachbarzellen berühren einander. *33 Ch. simile.*

β. Schale in der Mitte flach, konkav oder nur seicht ausgebuchtet.

*. Zellen berühren einander mit den Ecken, nicht nur mit den Borsten.

x. Ketten fast lückenlos verbunden, Breite der Lücken höchstens $^1/_{10}$ der Zellhöhe.

§. Alle Borsten gegen dasselbe Ende der Kette gerichtet. *34 Ch. subtile.*

§§. Borsten nicht gegen dasselbe Ende der Kette gebogen.

0. Endborsten deutlich dicker als die mittleren Borsten. *22 Ch. Willei.*

00. Endborsten nicht wesentlich dicker als die andern.

†. Ecken der Zellen ein wenig abgerundet. *37 Ch. crinitum.*

††. Ecken der Zellen nicht abgerundet. *38 Ch. pseudocrinitum.*

xx. Ketten mit deutlichen, ovalen, lanzettförmigen oder in der Mitte ein wenig verengten Lücken zwischen den Zellen.

§. Dauersporen überall, auch auf der Gürtelzone bestachelt. *39 Ch. Ingolfianum.*

§§. Dauersporen bestachelt, aber auf der Gürtelzone glatt.

αα. Kleine Form (Breite höchstens 15 μ) Ketten mit wenigen Zellen. *35 Ch. Wighami*

ββ. Mittelgroße Formen mit langen Ketten.

0. Gürtelzone sehr schmal, Endborsten stark divergierend. *21 Ch. Schüttii.*

00. Gürtelzone gewöhnlich wenigstens $^1/_3$ der Zellhöhe. Endborsten spitzwinklig divergierend.

†. Dauersporen auf beiden Schalen mit kleinen Dörnchen. Zellwand mit deutlichen Einschnürungen zwischen Schale und Gürtelband. *20 Ch. constrictum.*

††. Dauersporen glatt mit einem marginalen Kranz von parallelen Nadeln. *28 Ch. coronatum.*

**. Zellen berühren einander nur durch die Borsten.

B. 1. b. β. **. x. Zwei Chromatophoren, eine an jeder Schale.
23 Ch. laciniosum.

xx. Ein Chromatophor in jeder Zelle.

§. Lücken in der Mitte deutlich zusammengezogen.
24 Ch. breve.

§§. Lücken in der Mitte kaum zusammengezogen.

0. Lücken ebenso groß wie die Zellen selbst.
25 Ch. pelagicum.

00. Lücken kleiner als die Zellen.

†. Dauersporen mit verzweigten Stacheln auf der einen Schale, auf der anderen glatt.
26 Ch. diadema.

††. Dauersporen mit unverzweigten Dörnchen.

αα. Dauersporen auf beiden oder nur auf der einen Schale mit Dörnchen bewaffnet.
29 Ch. holsaticum.

ββ. Dauersporen außerdem mit einem randständigen Kranz von parallelen Nadeln.
27 Ch. seiracanthum.

†††. Dauersporen glatt. *30 Ch. difficile.*

2. Ketten gerade oder gekrümmt, ohne besondere Endborsten.

a. Ketten viele zusammen in rundlichen durch Gallerte verbundenen Kolonien, klein und zart.

α. Dauersporen glatt, Lücken kleiner als die Zellen.
47 Ch. sociale.

β. Dauersporen mit kleinen Dörnchen, Lücken ebenso groß wie die Zellen. *48 Ch. radians.*

b. Ketten niemals zu rundlichen Kolonien vereinigt.

α. Ketten spiralförmig gekrümmt, alle Borsten gegen die Außenseite der Spirale gebogen.

x. Lücken oval oder rhombisch. *40 Ch. curvisetum.*

xx. Lücken länglich, nicht in der Mitte verbreitert.
41 Ch. debile.

β. Ketten gerade, oft um die Längsachse tordiert, die Borsten in alle Richtungen senkrecht auf der Kettenachse.

x. Borsten der Nachbarzellen kreuzen einander erst weit außerhalb der Kette, wo sie nicht direkt, sondern durch einen kleinen Querstift verwachsen sind. *42 Ch. anastomosans.*

xx. Borsten der Nachbarzellen kreuzen einander dicht bei der Kette.

§. Borsten mit zahlreichen kleinen Haaren, aus welchen Gallerte abgesondert wird. *43 Ch. scolopendra.*

§§. Borsten ohne sichtbare Haare.

B. 2. b. β. xx. §§. 0. Ketten sehr stark tordiert. *46 Ch. tortissimum.*
00. Ketten kaum gedreht. Dauersporen paarweise, mit eigentümlichen, an der Basis verwachsenen Borsten.
†. Borsten der Dauersporen fast gerade, gabelförmig. *45 Ch. furcellatum.*
††. Borsten der Dauersporen rings um die Kette gebogen. *44 Ch. cinctum.*
3. Zellen nicht zu Ketten verbunden. Chromatophoren zwei, an der schmalen Gürtelseite stehend. *49 Ch. gracile.*

Subgenus I. Phaeoceras Gran.

Chromatophoren viele in jeder Zelle, auch in den Borsten vorhanden.

Sektion 1. Atlanticae Ostenf.

Ketten mit Terminalborsten, die von den anderen deutlich verschieden sind. Die Schalen (oder wenigstens die äußere Schale der Terminalzelle) tragen je einen kleinen zentralen Stachel.

1. Chaetoceras atlanticum Cleve.

1873a Ch. atlanticum Cleve, p. 11, t. 2, f. 8. 1882 Ch. atlanticum v. tumescens Grun. in V. Heurck Synopsis, t. 81, f. 6. 1886 Ch. dispar Castr., p. 76, t. 8, f. 6. 1895 Ch. compactum Schütt, p. 46, f. 23.

Ketten gerade, steif, nicht gedreht, 15—40 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig. Schalen in der Mitte mit einem kleinen, in Wasser oft schwer sichtbaren Stachel. Die Zelle in Gürtelansicht durch ganz seichte Einschnürungen in 3 Zonen geteilt, die gewöhnlich gleich hoch sind; die beiden Endzonen werden nur von den Schalen (Schalenboden und Schalenmantel) umgeben, die mittlere von den beiden übereinander greifenden Gürtelbändern begrenzt. Borsten kurz innerhalb des Schalenrandes entspringend, nicht weit von der Apikalebene entfernt (darum die Kette mit den Borsten ganz flach); Endborsten etwas kürzer als die übrigen, zuerst

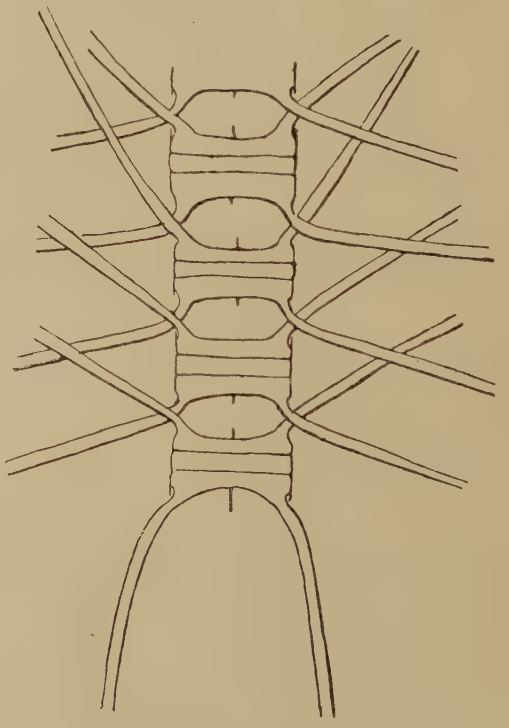


Fig. 74. Chaetoceras atlanticum. 450 : 1. Original.

diagonal, weiter außen eingebogen, so daß die Spitzen mit der Kettenachse ungefähr parallel sind. Die übrigen Borsten sind gewöhnlich fast gerade, auf jeder Seite der Kette bilden die Borsten zwei Systeme, die einander kreuzen, aber in welchen die einzelnen Borsten miteinander fast parallel sind.

Hierzu:

f. audax (Schütt).

1895 Ch. audax Schütt, p. 47, f. 25. 1904 Ch. atlanticum f. audax Gran, p. 529, t. 17, f. 8.

Zellen nicht zu Ketten verbunden, sonst wie die Hauptform.

Verbreitung: Atlantischer Ozean mit Nebenmeeren wenigstens bis zu 78° N. Br., antarktischer Ozean. Beringstraße.

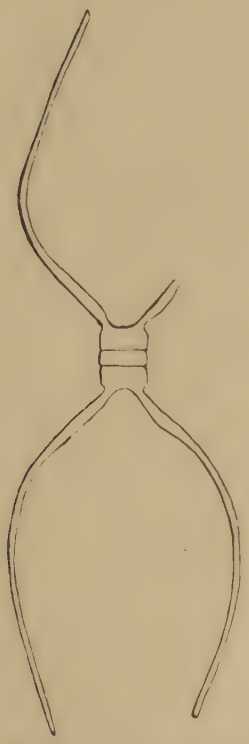
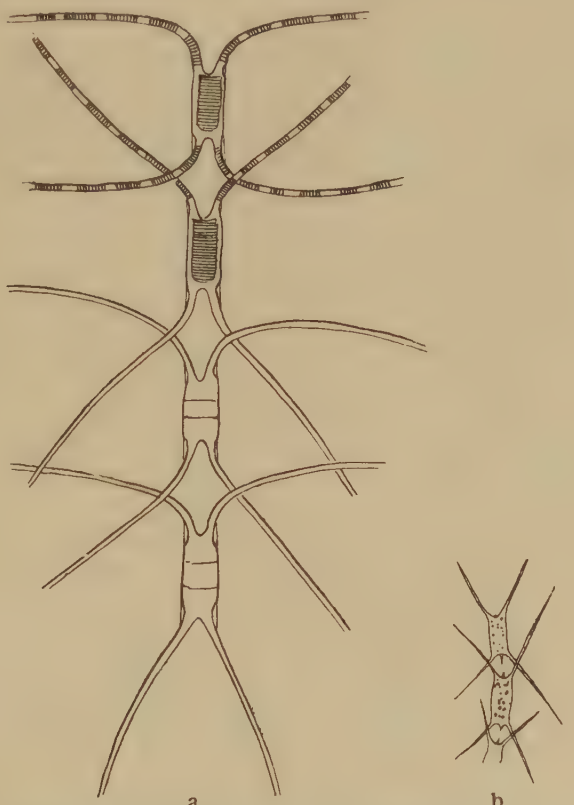


Fig. 75. Chaetoceras atlanticum f. audax. 450:1. Nach Gran.



a. b.

Fig. 76. a. Chaetoceras neapolitanum. 375:1. Nach Schröder. b. Ch. atlanticum v. exigua. 500:1. Nach Cleve.

2. Chaetoceras neapolitanum Schröder.

1900, p. 29, t. 1, f. 4.

Unterscheidet sich von *Ch. atlanticum* durch die folgenden Merkmale: Ketten schlanker (nach Schröders Zeichnung 13 μ breit, Variationsgrenzen sind leider nicht angegeben), Basalteil der Borsten bedeutend länger (Länge größer als der Durchmesser der Zelle), deutlich gebogen. Auch der äußere

Teil der Borsten ist mehr gebogen als bei *Ch. atlanticum*. Der Zentralstachel der Schalen soll nach Schröder fehlen, was doch wohl einer näheren Untersuchung bedarf.

Diese Form ist nach Cleve (1901, p. 303) identisch mit *Ch. atlanticum v. exigua* Cl. 1897, p. 20, t. I, f. 9, was aber wohl näher zu prüfen ist (vgl. f. 76b). Von *Ch. atlanticum* dürfte sie bestimmt verschieden sein; die Verwandtschaft mit den beiden folgenden Arten ist näher zu untersuchen.

Verbreitung: Atlantischer Ozean von den Tropen bis zu 50° N. Br.; Mittelmeer.

3. Chaetoceras dichaeta Ehr.

1844 Ch. dichaeta Ehr., p. 200, 1873 Ehr., t. 12, f. 3, 4. 1880 Ch. remotum Cl. et Grun., p. 120. 1886 Ch. Janischianum Castr., p. 77. 1900 Jörgensen, p. 10. 1900c Ch. dichaeta Cleve, p. 928.

Unterscheidet sich von *Ch. atlanticum* durch folgende Merkmale: Schalen gewölbt, die Borsten entspringen ziemlich weit innerhalb des Schalenrandes, ihr Basalteil ist sehr lang (bis 16 μ), zuerst parallel der Kettenachse, dann elegant nach außen gebogen. Von der Verwachsungsstelle aus sind alle intermediären Borsten senkrecht auf die Kettenachse gerichtet, und zwar die Hälfte parallel der Apikalachse, die andere Hälfte parallel der Transapikalachse zu beiden Seiten der Kette. Terminalborsten an der Basis mit der Kettenachse parallel, weiter außen ausgebogen, dann wieder eingebogen.

Breite der Kette 20—45 μ.

Verbreitung: Antarktischer Ozean, Atl. Ozean, im Norden ein seltener Gast.

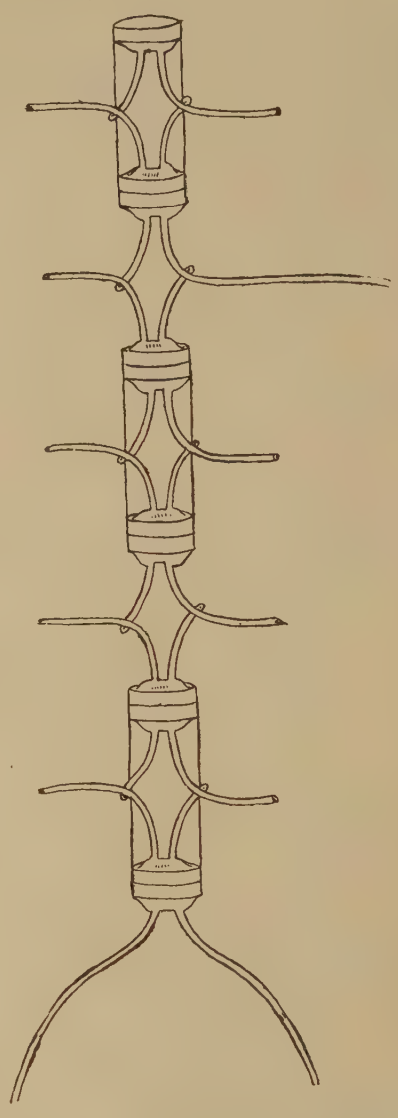


Fig. 77. Chaetoceras dichaeta. Nach Castracane. 400 : 1.

4. Chaetoceras polygonum Schütt.

1895 Ch. polygonum Schütt, p. 46, t. 5, f. 24. 1895 Ch. skeleton Schütt, p. 45, t. 5, f. 19. 1897a Ch. skeleton Cleve, p. 22, t. 2, f. 3.

Von den beiden vorigen Arten durch folgende Merkmale getrennt: Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig, Schalen flach, die Borsten entspringen nahe dem Rande, Basalteil der Borsten 4—8 μ lang, diagonal aus-

wärts gerichtet, äußerer Teil senkrecht auf der Kettenachse, teils mit der Apikalachse, teils mit der Antapikalachse parallel. Breite der Ketten 12—15 μ.

Die Merkmale, durch welche Schütt *Ch. polygonum* und *Ch. skeleton* unterscheidet, sind systematisch wertlos; ich habe den ersteren Namen gewählt, da *Ch. polygonum* von Schütt eingehender beschrieben worden ist, indem er selbst ausspricht, daß *Ch. skeleton* vielleicht als Varietät von *Ch. polygonum**) aufzufassen ist.

Verbreitung: Tropischer und subtropischer atlantischer Ozean. Nordgrenze 65° N. Br.

Die Variationsgrenzen der drei letztgenannten Arten sind noch nicht genau untersucht; in unserem Gebiete kommen sie nur ganz vereinzelt vor.

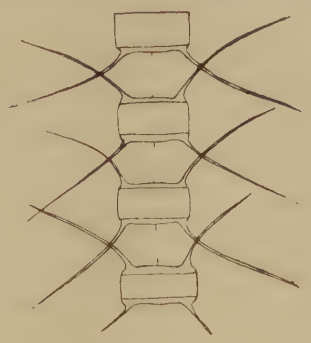


Fig. 78. Chaetoceras polygonum. 500 : 1. Nach Cleve.

Sektion 2. Borealia Ostenf.

Schalen ohne zentralen Stachel. Lücken immer bedeutend kleiner als die Zellen. Terminalborsten kaum von den anderen Borsten verschieden.

5. Chaetoceras densum Cleve.

1873a Ch. boreale v. Brightwellii Cleve pro parte, t. 2, f. 7. 1897a Ch. boreale v. densa Cleve, p. 20, t. I, f. 3, 4. 1901 Ch. densum Cleve, p. 299. 1904 Ch. densum Gran, p. 531, f. 2.

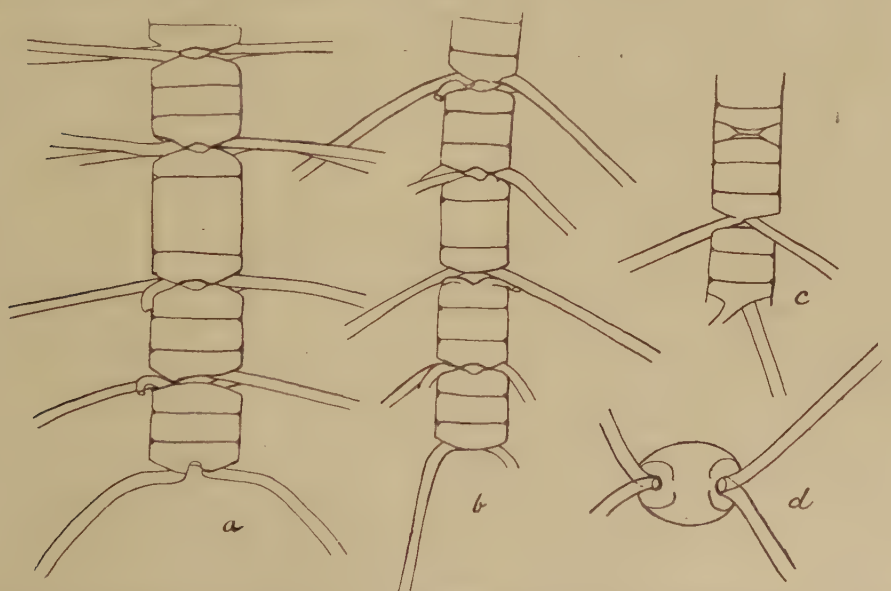


Fig. 79. Chaetoceras densum. a., b. Ketten in breiter Gürtelansicht, c. in schmaler Gürtelansicht, d. Schalenansicht von zwei verwachsenen Nachbarschalen. 450 : 1. Original.

Ketten gerade, nicht gedreht, 10—40 μ breit, Länge der Zellen 18 bis 30 μ. Zellen in den Ketten dicht aneinander, Lücken klein, aber immer

*) Bei Schütt (l c. p. 45) steht als Druckfehler *Ch. hexagonum.*

deutlich, 3—5 μ hoch. Schalen schwach gewölbt, Schalenmantel niedrig, kaum $^1/_3$ der Zellhöhe, Bandzone gewöhnlich mehr als $^1/_3$ der Zellhöhe, durch eine seichte Einschnürung deutlich vom Schalenmantel markiert.

Die Borsten, die innerhalb der Schalenrandes entspringen, haben ihre Verwachsungsstelle fast direkt am Ausgangspunkte, der immer genau in der Apikalebene liegt. Sie sind senkreckt auf der Kettenachse oder mehr oder weniger gegen das eine Ende der Kette umgebogen, schon an der Basis relativ dick, davon bis zur Spitze sehr langsam und gleichmäßig an Dicke abnehmend, mit ganz kleinen Dörnchen bewaffnet, die erst ziemlich weit außerhalb der Basis anfangen. Endzellen von den anderen Zellen dadurch verschieden, daß die äußere Schale entweder stark gewölbt ist mit Borsten, die nahe am Zentrum entspringen, oder flach mit Borsten, die nahe am Schalenrande entspringend mit der Kettenachse fast parallel sind.

Unterscheidet sich von *Ch. convolutum*, mit welchem es verwechselt werden kann, durch die nicht gedrehten Ketten, die dickeren Borsten, die näher am Schalenrande in der Apikalebene entspringen, und durch die oft sehr kleinen, aber immer sichtbaren Lücken. Von *Ch. boreale* und *Ch. criophilum* kann *Ch. densum* am leichtesten durch den niedrigen Schalenmantel und die höhere Bandzone unterschieden werden, außerdem durch die kleinen Lücken und durch die nur schwach bewaffneten Borsten, die nicht wie bei den genannten Arten von der Kette nach außen zuerst eine Strecke an Dicke zunehmen.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean von der südlichen Nordsee bis nach Spitzbergen.

Die beiden folgenden, aus den wärmeren Meeren stammenden Arten schließen sich nahe an *Ch. densum*.

6. Chaetoceras coarctatum Lauder.

1864 Ch. coarctatum Lauder, p. 79, f. 8. 1897a Ch. boreale v. rudis Cleve, p. 20, t. 1, f. 5. 1901 Ch. rude Cleve, p. 308. 1901b Ch. coarctatum Cleve, p. 54.

Von der vorigen Art nur durch einen etwas höheren Schalenmantel und durch die Borsten verschieden, die von der Basis an gegen die Mitte an Dicke zunehmend mit kräftigen Dörnchen bewaffnet sind. Einige der dickeren Borsten sind ungefähr in ihrer Mitte kräftig gebogen.

Verbreitung: Tropischer Indischer und Atlantischer Ozean, Nordgrenze 47° N. Br.

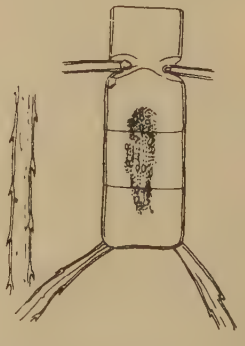


Fig. 80. Chaetoceras coarctatum. 500 : 1. Links ein Stück einer Borste. Nach Cleve.

7. Chaetoceras tetrastichon Cleve.

1897a, p. 22, t. 1, f. 7.

Ketten wie bei *Ch. densum*, nicht gedreht, aber kürzer und zarter, ungefähr 10 μ breit. Die Borsten entspringen vom Rande der Schalen. Lücken sehr klein oder fehlend.

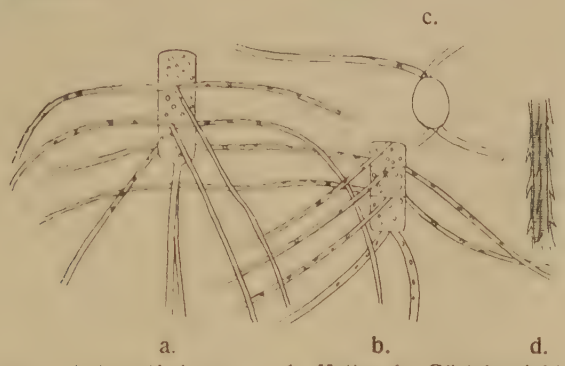


Fig. 81. Chaetoceras tetrastichon. a., b. Ketten im Gürtelansicht, c. Schalenansicht, 500 : 1. d. Stück einer Borste, 1000 : 1. Nach Cleve.

Verbreitung: Tropischer Atlantischer und Indischer Ozean. Nordgrenze 46° N. Br.

8. Chaetoceras convolutum Castr.

1886 Ch. convolutum Castr., p. 78. 1897a Ch. Brightwellii Gran, p. 10, t. 1, f. 1a—c, non Cleve. 1897a Ch. criophilum Cleve, p. 20, t. 1, f. 6, non Castr. 1901 Ch. convolutum Jörg., p. 22. 1904 Gran, p. 530, f. 1.

Ketten gerade, mehr oder weniger gedreht, 11—27 μ breit. Die beiden Schalen einer Zelle ungleich, die eine (obere) gewölbt, die untere flach; Schalenmantel ungefähr $^1/_3$ der Zellhöhe, das mittlere Drittel wird von der Bandzone ausgemacht. Grenze zwischen Schalenmantel und Gürtelband durch eine deutliche Einschnürung sichtbar.

Borsten relativ dünn, dünner als bei *Ch. densum*; diejenigen der Oberschale entspringen ziemlich nahe der Schalenmitte, diejenigen der Unterschale näher am Schalen-

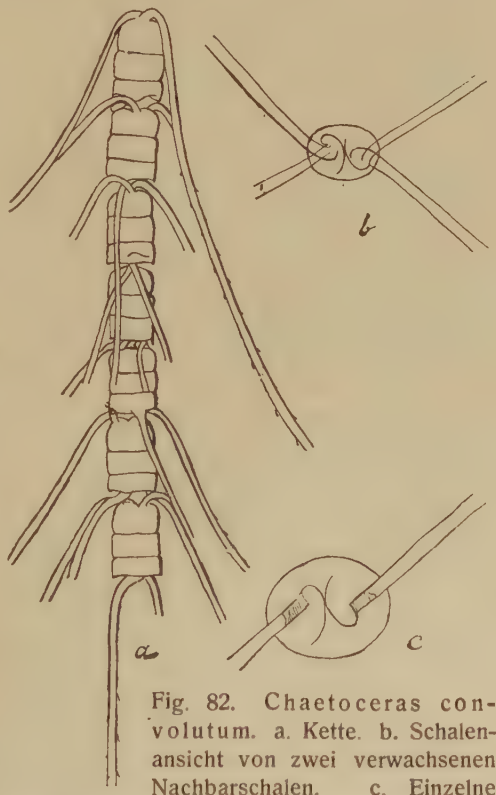


Fig. 82. Chaetoceras convolutum. a. Kette. b. Schalenansicht von zwei verwachsenen Nachbarschalen. c. Einzelne Schale mit Narben nach der Verwachsung mit den Borsten der Schwesterzelle. 450 : 1. Original.

rande, alle aber außerhalb der Apikalebene. Vom Ausgangspunkte aus sind sie zur entgegengesetzten Seite der Apikalebene hinüber gebogen, so daß die Verwachsungsstelle ungefähr in die Apikalebene fällt. Die Borsten sind bewaffnet, kräftiger als bei *Ch. densum,* weniger aber als bei *Ch. criophilum* und *boreale,* alle mehr oder weniger stark gegen das untere Ende der Kette umgebogen.

Lücken meistens nicht sichtbar, von den Borsten verdeckt.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean, ziemlich häufig, aber niemals in so großen Massen, wie die anderen Arten auftreten können.

9. Chaetoceras danicum Cleve.

1883 Ch. Wighami V. Heurck Synopsis t. 82, f. 1, non Brightwell. 1889 Ch. danicum Cleve, p. 55. 1893 Ch. boreale Schütt, p. 19, f. 5 (non Bailey). 1896 Ch. boreale Schütt, p. 87, f. 144A. 1894 Ch. danicum Cleve, p. 12.

Einzelne Zellen oder kurze Ketten, die fast ohne Lücken zusammenschließen. Länge der Apikalachse (Breite der Ketten) 8—20 μ. Beide Schalen gleichartig gebaut, doch sind die Borsten, die nahe am Schalenrande nicht genau in der Apikalebene entspringen und schon von der Basis an senkrecht auf der Pervalvarachse stehen, abwechselnd schräg zu beiden Seiten der Apikalebene gerichtet, so daß die vier Borsten einer Zelle mit einander ein spitzwinkliges Kreuz bilden.

Schalenboden flach, Schalenmantel hoch (fast $^1/_2$ der Zellhöhe), nahe am Rande deutlich eingeschnürt, am Rande selbst wieder erweitert. Bandzone rudimentär, nur durch die Einschnürungen des Mantelrandes scheinbar vorhanden.

Borsten in ihrem äußerem Teil mit kleinen Stacheln bewaffnet.

Verbreitung: Brackwasserform mit ziemlich weiter Verbreitung. In der Ostsee zuweilen dominierend.

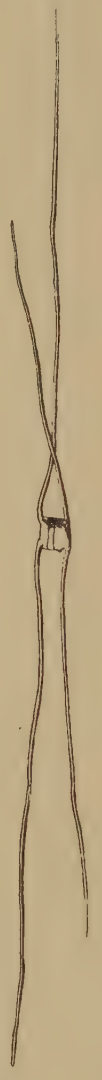


Fig. 83. Chaetoceras danicum. 250:1. Nach Schütt.

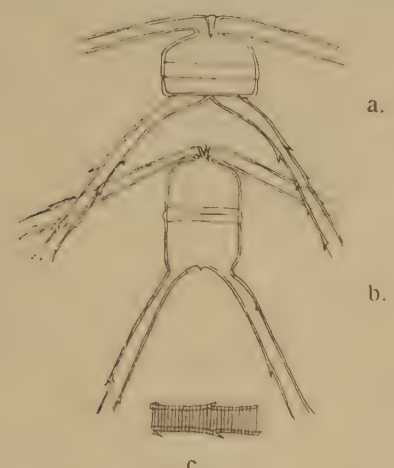
10. Chaetoceras peruvianum Brightw.

1856 Ch. peruvianum Brightw., p. 107, t. 7, f. 16—18. 1897b Cleve, p. 299, f. 7.

Einzelne Zellen, Länge der Apikalachse 20 bis 30 μ (oder mehr?), Pervalvarachse (Borsten nicht mitgerechnet) 17—30 μ.

Schalen sehr ungleich, die obere mit gewölbtem Boden und fast zentral entspringenden Borsten, die untere mit flachem Boden und den Borsten nahe am Rande entspringend. Schalenmantel an beiden Schalen hoch, mit

einer deutlichen Einschnürung nahe am Rande und wieder erweitertem Rande. Bandzone schwach entwickelt, gewöhnlich kaum $^1/_4$ der Zellhöhe.



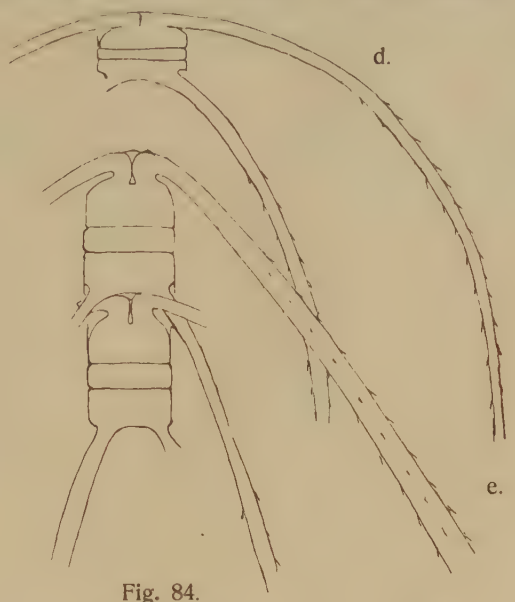


Fig. 84.
Chaetoceras peruvianum. a., b. Zellen in breiter Gürtelansicht, 500 : 1. c. Borste, 1000 : 1. Nach Cleve. d., e. 450 : 1. Original. d. Aus dem norw. Nordmeere, e. Aus dem englischen Kanal.

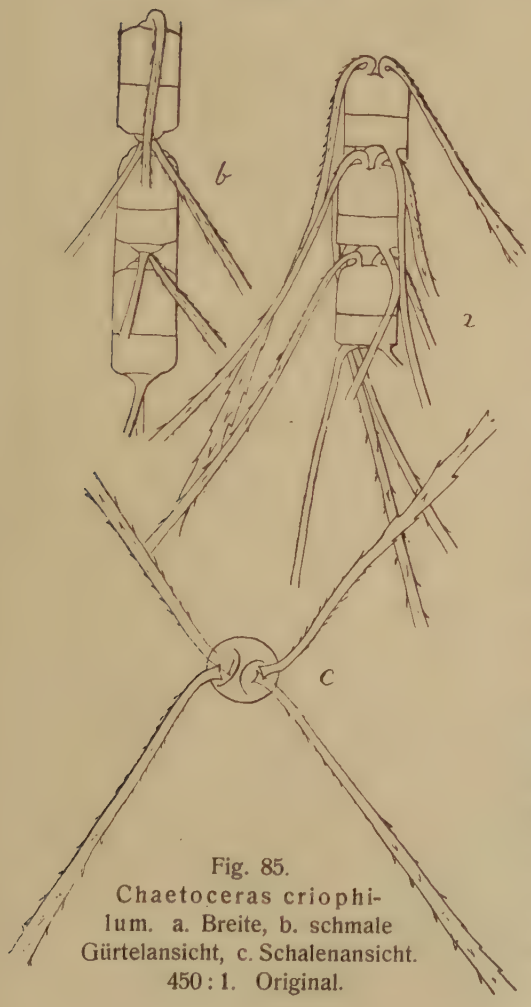


Fig. 85.
Chaetoceras criophilum. a. Breite, b. schmale Gürtelansicht, c. Schalenansicht. 450 : 1. Original.

Borsten schon von der Basis an sehr dick, gegen außen noch dicker werdend, hier kantig, mit kräftigen Stacheln bewaffnet.

Verbreitung: In tropischen Meeren, nördlich bis in den Nordatlantischen Ozean auf 61°20′ N. Br.

11. Chaetoceras criophilum Castr.

1886 Ch. criophilum Castr., p. 78. 1897 Ch. peruvianum Vanhöffen, p. 260, t. 3, f. 5—7. 1901 Ch. criophilum Jörgensen, p. 20. 1904 Gran, p. 532, f. 3.

Gerade, nicht gedrehte, 12—34 μ breite Ketten oder einzelne Zellen. Schalen sehr ungleich, die Oberschale hat einen höheren Schalenmantel, gewölbten Schalenboden und Borsten, die näher am Zentrum entspringen, die Unterschale einen ziemlich niedrigen Schalenmantel, flachen Schalenboden und Borsten, die

näher am Rande entspringen. Schalenmantel vollständig zylindrisch, ohne Einschnürung, Bandzone rudimentär. Borsten alle gegen das untere Ende der Kette (bez. Zelle) umgebogen, an der Basis ziemlich dünn, schon in der Nähe der Kette mit dicht gestellten, kleinen Dörnchen, weiter außen dicker, mit größeren, mehr fernstehenden Dörnchen besetzt. Lücken immer deutlich, oben breit, unten schmal.

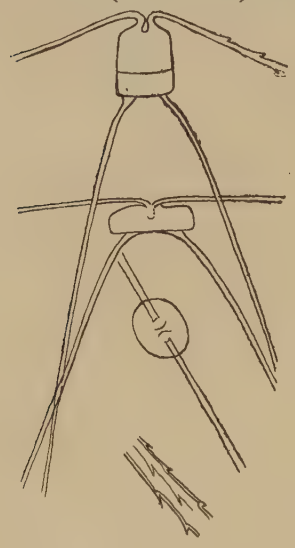


Fig. 86. Chaetoceras criophilum f. volans. 400:1. Nach Cleve.

Hierher gehört als eine Verkümmerungsform:

f. volans (Schütt).

1895 Ch. volans Schütt, p. 45, t. 5, f. 20. 1897b Ch. currens Cleve, p. 298, f. 8. 1901 Ch. volans Cleve, p. 313. 1902 Ch. peruvianum f. volans Ostenf., p. 238. 1904 Ch. criophilum f. volans Gran, p. 532, f. 4.

Von der Hauptform nur dadurch verschieden, daß die Zellen nicht zu Ketten verbunden sind.

Von der vorigen Art unterscheidet sich auch die in einzelnen Zellen lebende Form des

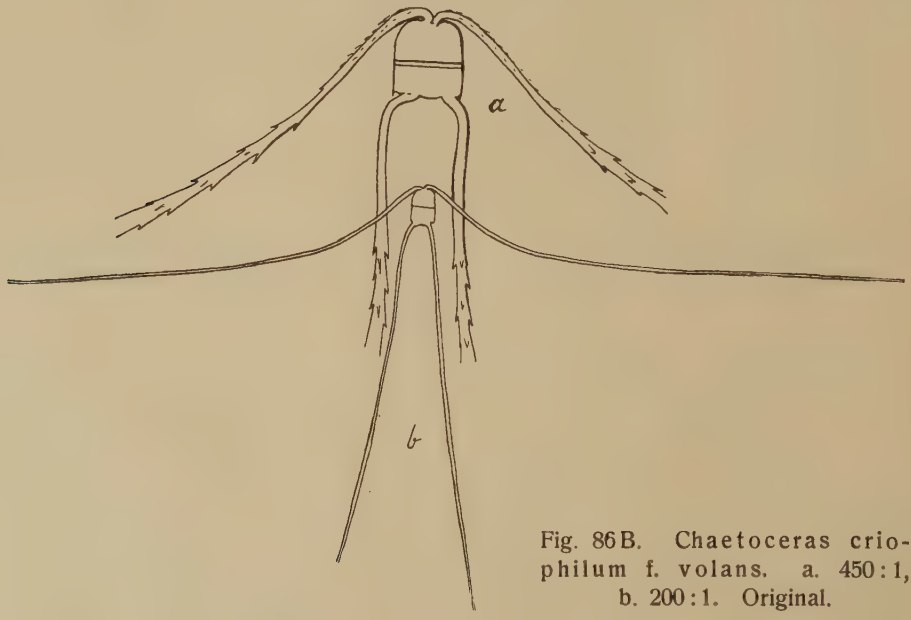


Fig. 86B. Chaetoceras criophilum f. volans. a. 450:1, b. 200:1. Original.

Ch. criophilum durch die viel schlankeren Borsten und durch die Schalenmäntel, die an den beiden Schalen verschieden hoch sind und denen die für *Ch. peruvianum* charakteristischen Einschnürungen ganz fehlen.

Verbreitung: Boreale, ozeanische Form, weit verbreitet. Zwischen Island und Jan Mayen im Mai-Juni regelmäßig in großen Massen vorhanden.

12. Chaetoceras boreale Bail.

1854 Ch. boreale Bail., p. 8, f. 22—23. 1873a Ch. boreale v. Brightwellii Cleve, p. 12, f. 7a (non b—e). 1897a Ch. boreale Cleve, p. 20, t. 1, f. 1. 1897a Ch. boreale v. Brightwellii Cleve, p. 20, t. 1, f. 2. 1904 Ch. boreale Gran, p. 533, f. 5.

Ketten gerade, nicht gedreht, 14—46 μ breit. Schalen gleich gebaut, Schalenmantel hoch, ohne Einschnürung (Bandzone rudimentär), Schalenboden etwas konvex, mit scharfer Kante zwischen Boden und Mantel. Borsten

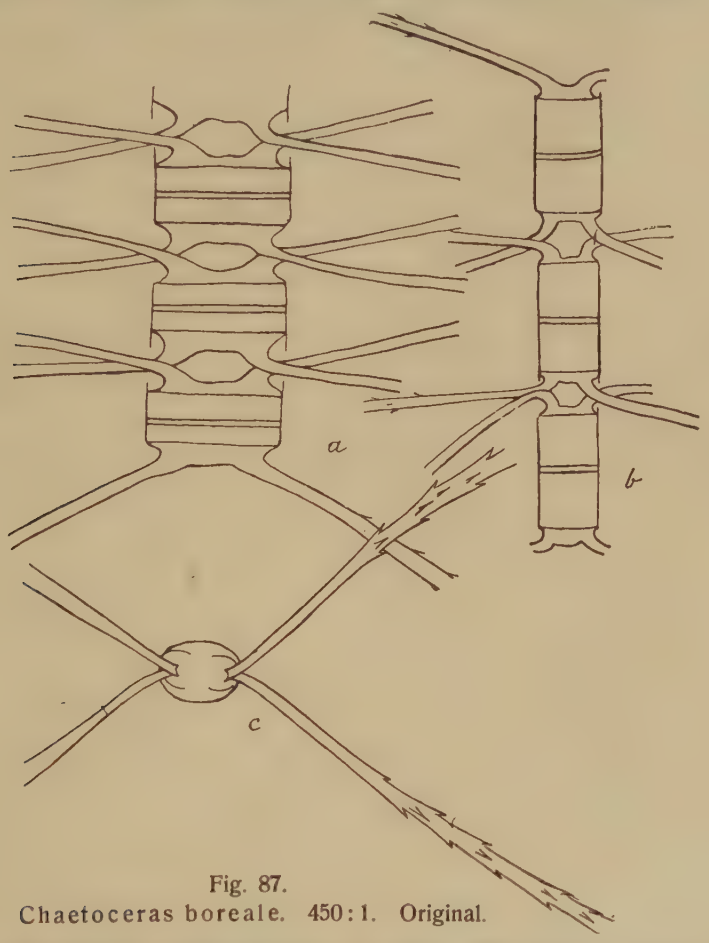


Fig. 87.
Chaetoceras boreale. 450:1. Original.

innerhalb des Randes entspringend, mit einem deutlichen, diagonal auswärts gerichteten Basalteil, von der Verwachsungsstelle aus senkrecht auf die Kettenachse gerichtet oder nur wenig gegen das eine oder andere Ende der Kette abweichend, — selbst die Borsten der Endzellen stehen fast senkrecht auf der Kettenachse —; die Borsten nehmen von der Basis an gegen außen wesentlich an Dicke zu und sind schon nicht sehr weit von der Kette mit kräftigen Dörnchen bewaffnet und oft deutlich kantig.

Lücken immer deutlich, größer als bei *Ch. densum*, 6—12 μ hoch (mit einer Zellhöhe von 20—35 μ), ziemlich regelmäßig sechseckig oder oval, jedenfalls in der Mitte zwischen den beiden Zellen am breitesten.

Hierzu die Verkümmerungsform:

f. solitaria Cleve (1897b), p. 299, mit Textfigur.

Zellen einzeln oder zu zwei; gewöhnlich etwas zarter als bei der Hauptform.

Ferner:

f. varians Gran, 1904, p. 535, f. 6.

Kurze, relativ schlanke Ketten (13—24 μ breit); Schalen mehr oder weniger ungleich — doch weniger als bei *Ch. criophilum* — Lücken darum auch nicht symmetrisch im Verhältnis zu einer parallel der Apikalachse gezogenen Linie. Borsten schwach und undeutlich gegen das eine Ende der Kette umgebogen.

Mittelform zwischen *Ch. boreale* und *Ch. criophilum;* könnte ebensogut der letzteren als Varietät zugerechnet werden.

Verbreitung der Hauptform: In allen Meeren.

Subgenus II. Hyalochaete Gran 1897.

Borsten dünn, ohne Chromatophoren. Chromatophoren und Zellkern wandständig, das Innere der Zelle wird von einer großen Vakuole eingenommen. Dauersporen bei den meisten Arten bekannt.

A. Chromatophoren in jeder Zelle mehr als zwei.

a. Chromatophoren 4—10, ziemlich große Platten. Terminalborsten wohl von den anderen verschieden.

Sektion 3. Dicladia (Ehr.)

13. Chaetoceras decipiens Cleve.

1873a Ch. decipiens Cleve, p. 11, t. 1, f. 5. 1880 Ch. decipiens v. concreta Grun. bei Cleve et Grunow, p. 120. 1883 Ch. concretum Engl. p. XI. 1897a Ch. decipiens Gran, p. 13, t. 1, f. 2, 3, t. 3, f. 34. 1904 Gran, p. 535, t. 17, f. 1—6. (Mikrosporen.)

Ketten gerade, steif, mehr oder weniger zusammengedrückt, gewöhnlich vielzellig, 12—78 μ breit.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen mehr oder weniger hervorsprin-

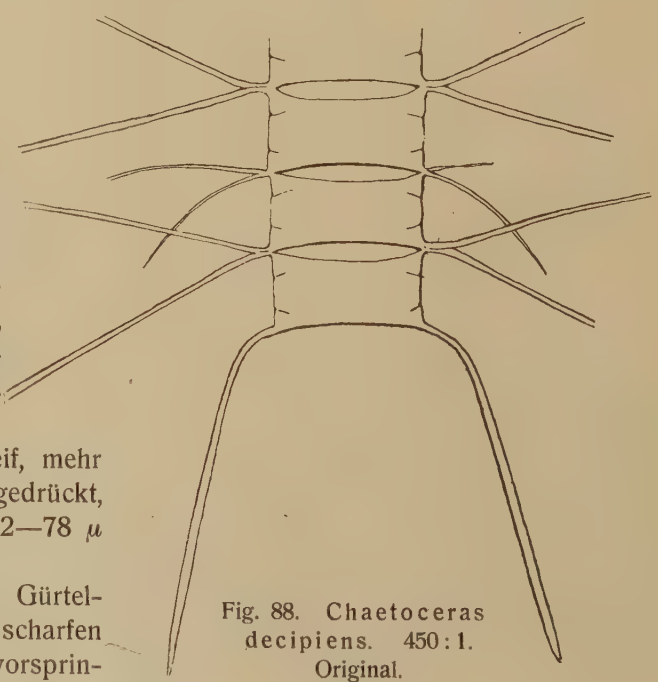


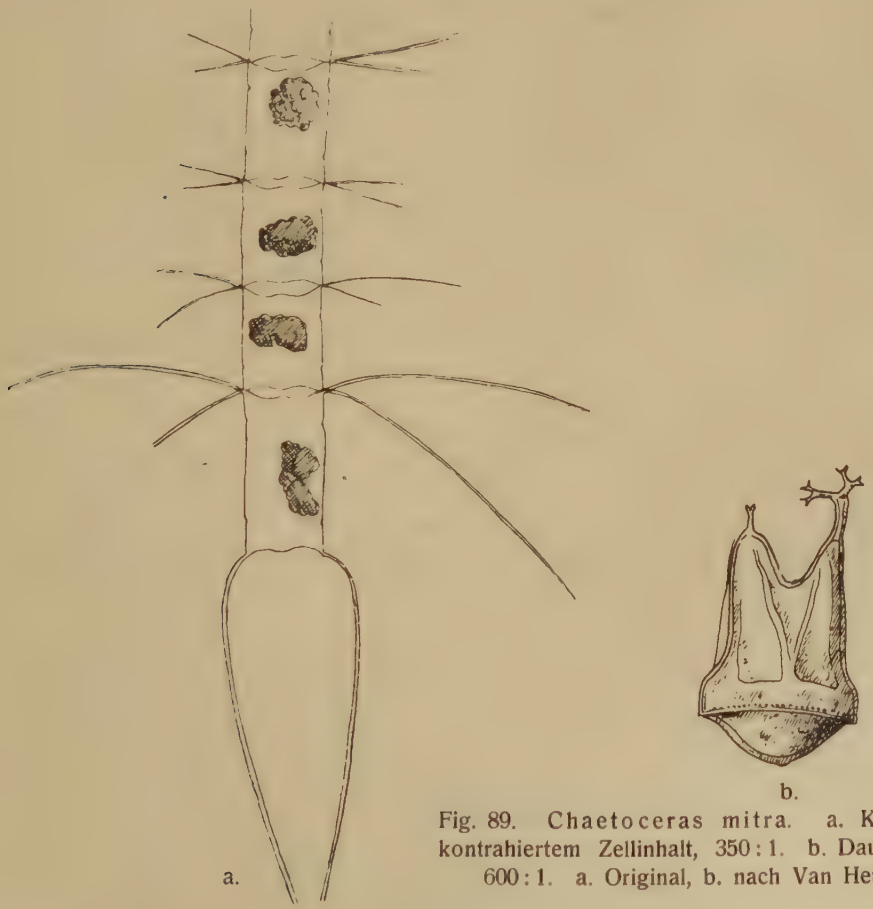
Fig. 88. Chaetoceras decipiens. 450:1. Original.

genden Ecken, die diejenigen der Nachbarzelle berühren. Lücken von wechselnder Größe, im Winter gewöhnlich klein, linear bis lanzettförmig, im Sommer und Herbst größer, elliptisch oder kreisförmig. Borsten ohne sichtbare Struktur, ohne deutlichen Basalteil von der Kante der Schale direkt senkrecht auf der Kettenachse ausgehend, auf einer Strecke paarweise verwachsen, die 2—3mal so lang ist wie der Durchmesser der Borsten, Terminalborsten kürzer und dicker als die anderen, zuerst schräg auswärts gerichtet, dann gebogen, so daß die äußere Hälfte mit der Kettenachse ungefähr parallel ist. Chromatophoren in jeder Zelle 4—10, ziemlich große Platten. Dauersporen nicht bekannt.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean, eine der häufigsten Formen.

14. Chaetoceras mitra (Bail.).

1856 Dicladia mitra Bail., p. 4, t. 1, f. 6. 1873a Dicladia grönlandica Cleve, p. 12, t. 2, f. 10. 1896a Chaetoceras mitra Cleve, p. 8, t. 2, f. 1, 2.



a. b.

Fig. 89. Chaetoceras mitra. a. Kette mit kontrahiertem Zellinhalt, 350 : 1. b. Dauerspore, 600 : 1. a. Original, b. nach Van Heurck.

Lücken schmal, in der Mitte ein wenig verengt. Borsten nur am Ausgangspunkte verwachsen, ohne deutliche Struktur, Terminalborsten in Transapikalansicht divergierend, in Apikalansicht parallel oder konvergierend.

Dauersporen sehr charakteristisch, mit sehr ungleichen Schalen. Primärschale mit 2 hohen, kegelförmigen Fortsätzen, die an der Spitze je einen soliden, dichotomisch verzweigten Stachel tragen, Sekundärschale fast flach.

Sonst wie *Ch. decipiens.*

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des nördlichen Polarmeeres.

15. Chaetoceras Lorenzianum Grun.

1863 Ch. Lorenzianum Grun., p. 157, t. 14, f. 13. V. Heurck Synopsis, t. 82, f. 2. 1897a Cleve, p. 21, t. 1, f. 13, 14, 15. 1864 Ch. cellulosum Lauder, p. 78, t. 8, f. 12.

Von den beiden vorigen Arten durch folgende Merkmale verschieden.

Lücken elliptisch. Borsten nur am Ausgangspunkte verwachsen, kräftig punktiert. Terminalborsten in ihrer ganzen Länge divergierend. Dauersporen ähnlich denjenigen von *Ch. mitra*, aber mit viel niedrigeren Fortsätzen auf der Primärschale.

Verbreitung: Neritisch an tropischen und temperierten Küsten. Hat im südlichen Teil unseres Gebietes ihre Nordgrenze.

b. Chromatophoren klein, in jeder Zelle zahlreich. Terminalborsten in Richtung von den anderen verschieden, aber nur wenig dicker. Zellen fast zylindrisch, in den Ketten dicht, fast ohne Lücken zusammenhängend. Kein Dimorphismus unter den Mittelborsten.

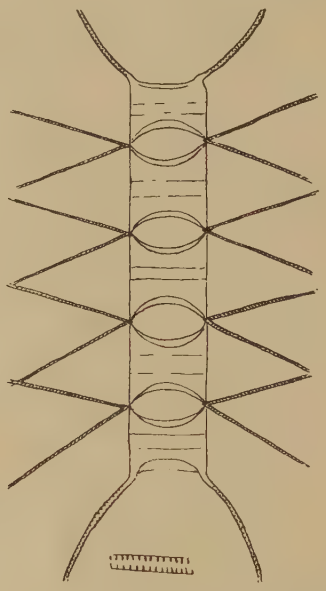


Fig. 90. Chaetoceras Lorenzianum. 500 : 1, unten ein Stück einer Borste, 1000 : 1. Nach Cleve.

Sektion 4. Cylindrica Ostenf.

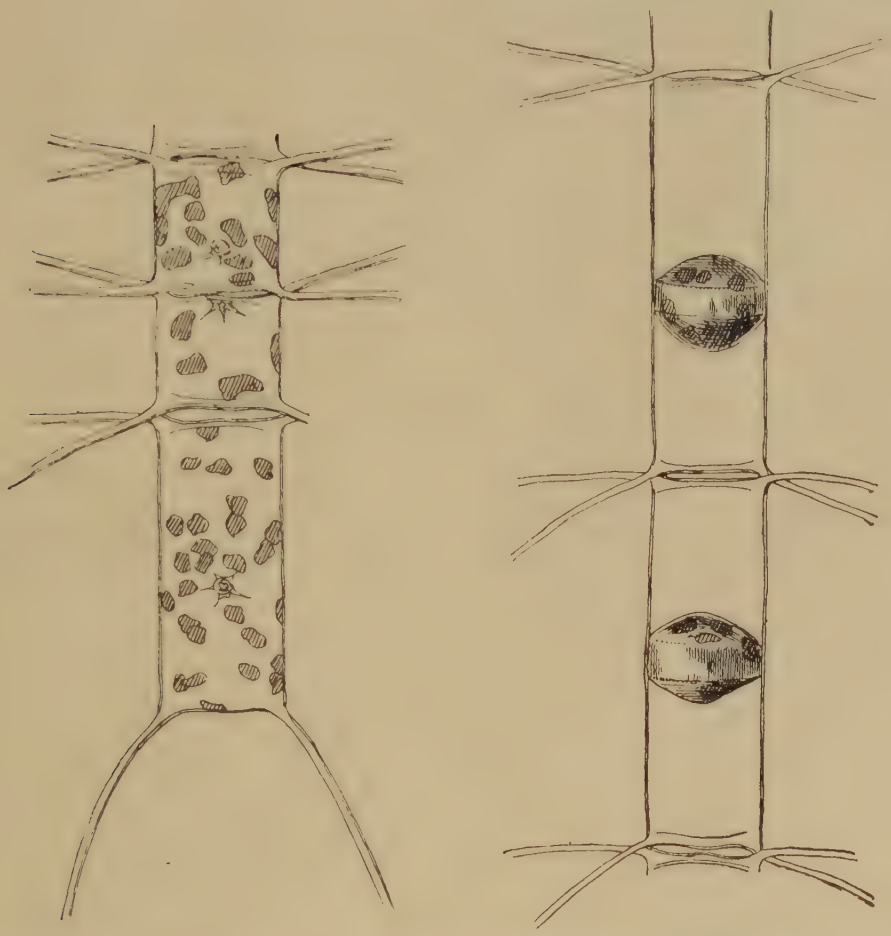
16. Chaetoceras teres Cleve.

1896b, p. 30, f. 7. 1897a, p. 22, t. 2, f. 10. Gran 1897a, p. 13, t. 3, f. 35, 36.

Ketten gerade, nicht gedreht, ungefähr zylindrisch, 18—48 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen Ecken, gewöhnlich länger als breit. Lücken sehr schmal oder fast fehlend. Schalenmantel niedrig, Bandzone sehr hoch, keine Einschnürung zwischen Schalenmantel und Gürtelband. Borsten von den Ecken der Zellen entspringend, ohne

unterscheidbaren Basalteil, senkrecht auf der Kettenachse, schräg auf beiden Seiten der Apikalebene ausgehend.

Chromatophoren klein, zahlreich, wandständig. Dauersporen in der



a. b.

Fig. 91. Chaetoceras teres. a. Vegetative Kette, b. Kette mit Dauersporen, 600:1. Nach Gran.

Mitte von sehr verlängerten Zellen, glatt, nur mit sehr feinen Pünktchen am Rande der Primärschale.

Verbreitung: Nordeuropas Küste, Küsten des nördlichen Polarmeers.

17. Chaetoceras Weissflogii Schütt.

1895, p. 44, f. 17a, b. 1897a Cleve, p. 22, t. 2, f. 7—9.

Etwas zarter als *Ch. teres* und mit etwas gedrehten Ketten, sonst nur durch die Dauersporen davon verschieden. Ihre Primärschale ist stark gewölbt, zwischen dem Gipfel und dem zylindrischen Teile auf eine Strecke

hin verengt, außerdem am oberen Teile mit Stacheln bewaffnet und am Rande mit einem Kreise paralleler, nach oben gerichteter Nadeln geziert.

Die Sekundärschale ist fast flach.

Verbreitung: Südliche Nordsee, Skagerak, westliche Ostsee.

c. Chromatophoren klein, in jeder Zelle 4—20. Terminalborsten von den anderen nicht oder nur wenig verschieden, dagegen können mitten in der Kette die Borsten zwischen zwei Nachbarzellen eigentümlich umgebildet sein.

Sektion 5. Compressa Ostenf.

18. Chaetoceras contortum Schütt.

1888 Ch. sp. Schütt, t. 3, f. 4. 1894 Ch. compressum Cleve, p. 12, t. 2, f. 3, non Lauder. 1895 Schütt, p. 43, f. 16a, b. 1895 Ch. contortum Schütt, p. 44. 1896a Cleve, p. 6. 1897a Gran, p. 14, t. 2, f. 32. 1895 Ch. medium Schütt, p. 43, f. 15.

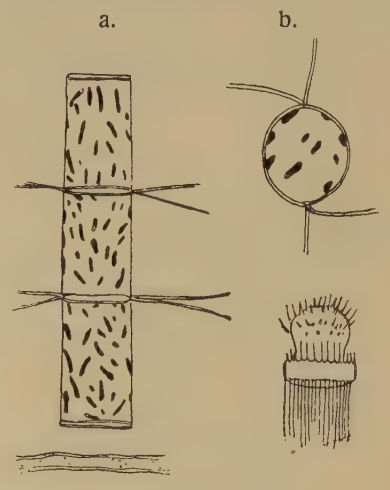


Fig. 92. Chaetoceras Weissflogii. a. Kette in Gürtelansicht, b. Schalenansicht, c. Dauerspore, 500 : 1, d. Stück einer Borste, 1000 : 1. Nach Cleve.

Ketten gerade, mehr oder weniger gedreht, 8—22 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit abgerundeten Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen niemals berühren. Lücken viereckig, in der Mitte ein wenig verengt.

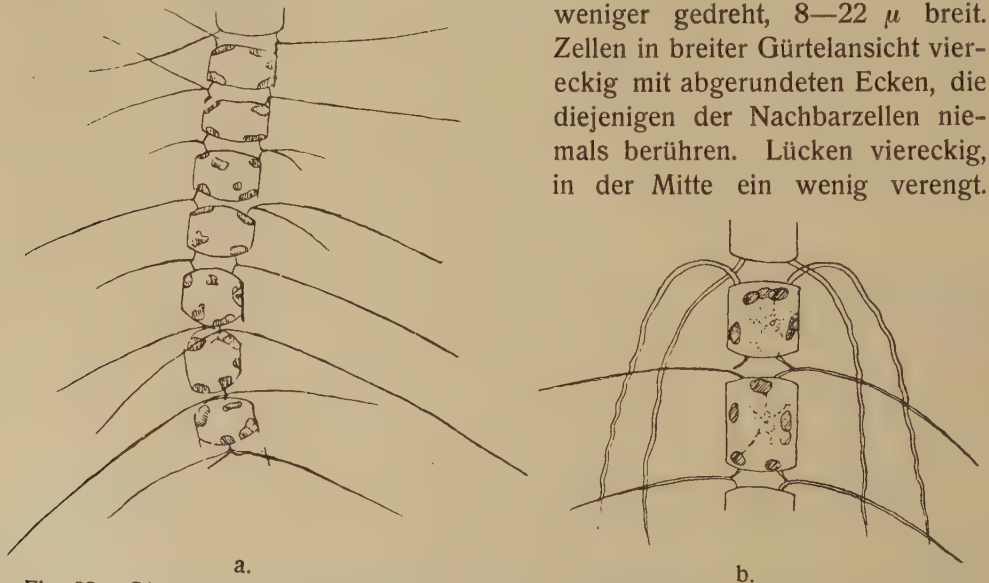


Fig. 93. Chaetoceras contortum. a. 450 : 1. Original. b. Nach Schütt, hier die charakteristischen dicken Borsten.

Schalen konvex, die Borsten entspringen innerhalb des Randes; Basalteil immer deutlich, äußerer Teil zuerst senkrecht auf der Kettenachse, weiter außen gebogen. Die meisten Borsten sind sehr dünn, doch findet man

hier und dort zwischen zwei Zellen alle vier Hörner dick, kurz, ein wenig spiralig gewellt und gegen dasselbe Ende der Kette umgebogen. Chromatophoren klein, in jeder Zelle 4—20.

Dauersporen nicht genau in der Mitte der Mutterzellen, mit einem verdickten Gürtelband der Mutterzelle verwachsen, glatt mit einer Reihe kleiner Zähnchen am oberen Rande der Primärschale.

Verbreitung: Neritische Form, an den Küsten des Nordatlantischen Ozeans und des nördl. Polarmeeres sehr verbreitet.

B. Chromatophoren 2 oder 1 in jeder Zelle.

Sektion 6. Protuberantia Ostenf.

2 Chromatophoren, jeder mit einem großen Pyrenoid, das in einer wohlmarkierten halbkugelförmigen Ausbuchtung in der Mitte der Schalen ruht.

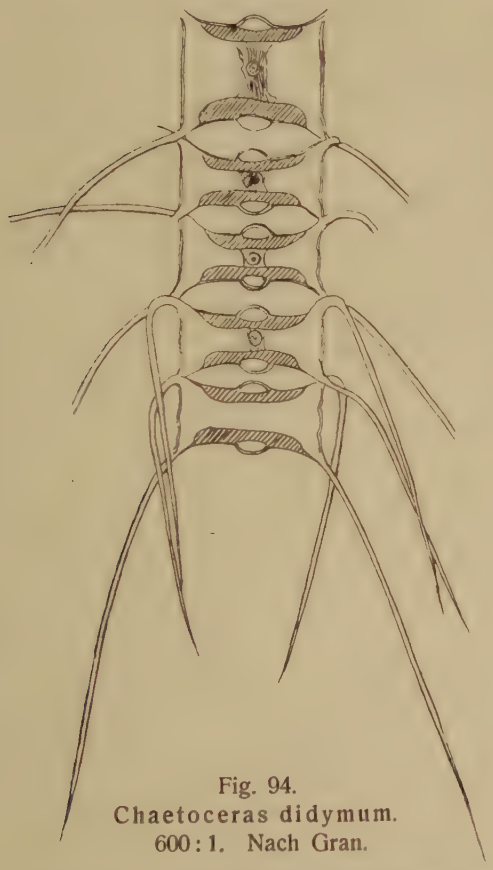


Fig. 94.
Chaetoceras didymum.
600:1. Nach Gran.

19. Chaetoceras didymum Ehr.

1845 Ch. didymum Ehr., p. 45 (Dauersporen). 1889 Ch. mamillanum Cleve, p. 55. 1894 Ch. didymum Cleve, p. 14, t. 1, f. 3, 4. 1901 Ch. protuberans Schütt bei Apstein, p. 41, non Lauder.

Ketten gerade, nicht gedreht, Breite 11—36 μ. Zellen zusammen-

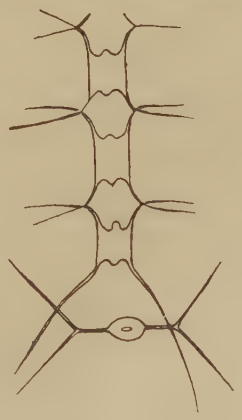


Fig. 95. Chaetoceras didymum v. anglica. 500:1. Nach Cleve.

gedrückt, von der breiten Gürtelseite viereckig mit konkaven Endflächen und mit einer halbkugelförmigen Warze in der Mitte der Schalen. Borsten, aus den Ecken der Zellen entspringend, kreuzen einander entweder an ihrer Basis oder erst weiter außen, zuweilen ziemlich weit außerhalb der Kette *(v. anglica)*. Die Schalen sind (an der Basis der Borsten) mit haarförmigen nur sehr schwer sichtbaren Schleimorganen versehen, wodurch die Ketten

mehr oder weniger dicht mit Gallerte umgeben werden können. Chromatophoren in jeder Zelle 2, den Schalen angedrückt; jeder hat ein großes Pyrenoid, das in der zentralen Aussackung der Schale seinen Platz hat.

Dauersporen paarweise zusammen, mit eigentümlichen, kurzen, dicken Hörnern, ihre Schalen sind glatt.

v. genuina Die ziemlich kräftigen Borsten kreuzen einander fast an der Basis.

v. anglica. (Grun.). 1883 Ch. furcellatum v. anglica Grun. in V. Heurck Synopsis, t. 82, f. 3. 1897a Ch. didymum v. longicruris Cleve, p. 21, t. 1, f. 11. 1901 Ch. longicrure Ostenf. und Schmidt, p. 154. 1902 Ch. anglicum Ostenf., p. 233.

Die haarförmigen, schwach verkieselten Borsten kreuzen einander erst weit außerhalb der Kette.

Verbreitung: Neritische Form, Nordsee bis in die westliche Ostsee, Nordgrenze Finmarken. Die Varietät *anglica* hauptsächlich an den Küsten von wärmeren Meeren.

Sektion 7. Constricta Ostenf.

Chromatophoren 2, schalenständig. Schalen ohne zentrale Ausbuchtung. Gürtelzone mit deutlichen Einschnürungen am Rande des Schalenmantels.

20. Chaetoceras constrictum Gran.

1897a, p. 17, t. 1, f. 11—13, t. 3, f. 42.

Ketten gerade, nicht gedreht, 14—35 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen, etwas hervorspringenden Ecken. Zwischen Schale und Gürtelband ungewöhnlich deutlich markierte Einschnürungen. Schalenboden konkav, Lücken gleichmäßig lanzettförmig. Chromatophoren in jeder Zelle 2, den beiden Schalen angedrückt.

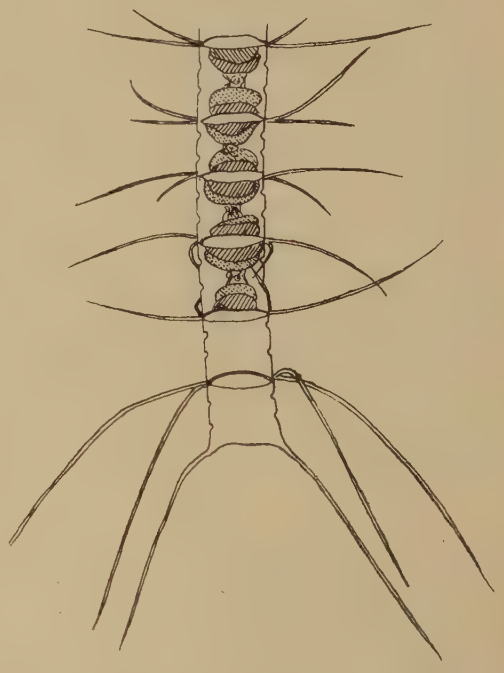


Fig. 96. Chaetoceras constrictum. 490 : 1. Nach Gran.

Borsten ohne Basalteil, der äußere Teil zuerst rechtwinklig zur Kettenachse gebogen. Terminalborsten deutlich markiert, spitzwinklig divergierend.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, an beiden Schalen mit kleinen Dörnchen besetzt.

Verbreitung: Nord-Europas Küsten von den Azoren bis zum nördlichen Norwegen und Island. Ostküste von Nordamerika. Nicht selten mit Strömungen auf das offene Meer hinausgeführt.

Sektion 8. Stenocincta Ostenf.

Chromatophor 1, gürtelständig. Ketten dicht, die Ecken der Zellen berühren einander direkt, Endborsten deutlich. Gürtelzone oft sehr schmal.

21. Chaetoceras Schüttii Cleve.

1888 Ch sp. indet. Schütt, t. 3, f. 2, 3. 1894 Ch. Schüttii Cleve, p. 14, t. 1, f. 1. 1897a Gran, p. 19, t. 2, f. 19, 20. 1896 Ch. paradoxum Schüttii Schütt, p. 93, f. 63A.

Ketten gerade, 9—22 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen berühren. Lücken lanzettförmig, in der Mitte ein wenig verschmälert. Gürtelzone gewöhnlich sehr schmal, in den vegetativen, nicht gerade in Teilung begriffenen Zellen weniger als $^1/_4$ der Zellhöhe.

Fig. 97.
Chaetoceras Schüttii, mit Dauersporen. 600:1. Nach Gran.

Terminalborsten kräftig, stark divergierend, auf breiteren Ketten im Anfang fast senkrecht auf der Kettenachse, im weiteren Verlauf aber stark gebogen, so daß die äußeren Enden mit der Achse ungefähr parallel sind. Chromatophoren in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, an beiden Schalen mit Dörnchen besetzt. Die gleichmäßig gewölbte Primärschale trägt kleine Dörnchen über ihrer ganzen Oberfläche, die Sekundärschale ist fast flach mit einem Buckel in der Mitte und trägt nur in der Mitte eine Anzahl längerer Stacheln.

Nach Cleve (1902) und Ostenfeld (1902, p. 236) ist *Ch. Schüttii* mit *Ch. javanicum* Cl. (1873b, p. 10, t. II, f. 13) so nahe verwandt, daß sie wahrscheinlich vereinigt werden müssen. Auch *Ch. affine* Lauder gehört demselben engen Formenkreise; und wenn davon die Frage sein sollte, diese Formen unter einem Namen zusammenzuziehen, würde der Name Lauders den Vorzug haben müssen.

22. Chaetoceras Willei Gran.

1897a, p. 19, t. 4, f. 47.

Ketten gerade, 10—20 μ breit. Von der vorigen Art durch die folgenden Merkmale verschieden. Zarter und schwächer verkieselt, Lücken sehr schmal, fast fehlend, Terminalhörner nur in einem spitzen Winkel divergierend.

Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Küsten von Nord-Europa, zuweilen mit Strömungen auf das offene Meer herausgetrieben. Azoren.

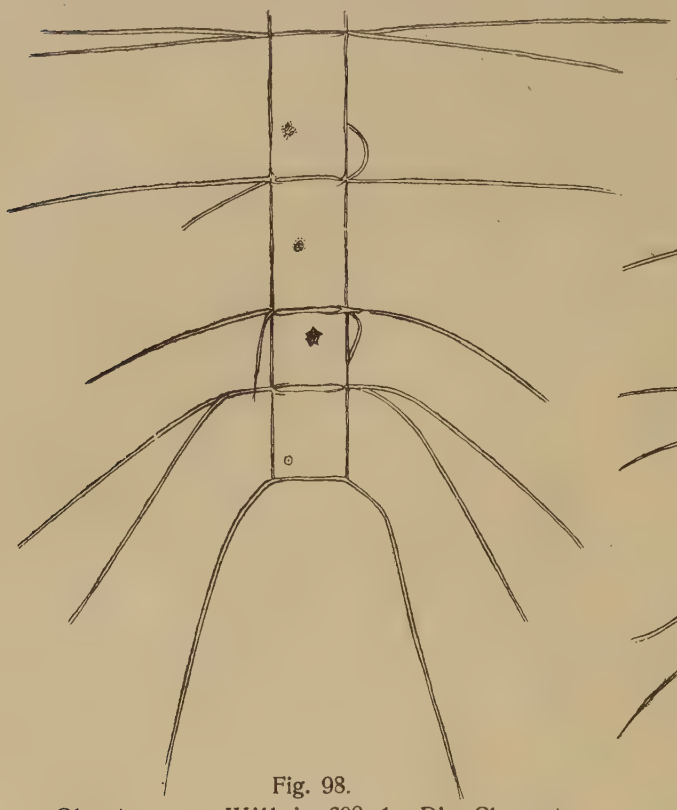


Fig. 98.
Chaetoceras Willei. 600:1. Die Chromatophoren, die die ganze Fläche der Gürtelseite decken, sind in der Kopie nicht mitgezeichnet. Nach Gran.

Sektion 9. Laciniosa Ostenf.

Chromatophoren 2 oder 1, schalenständig, seltener gürtelständig. Endborsten deutlich. Ketten mit großen Lücken.

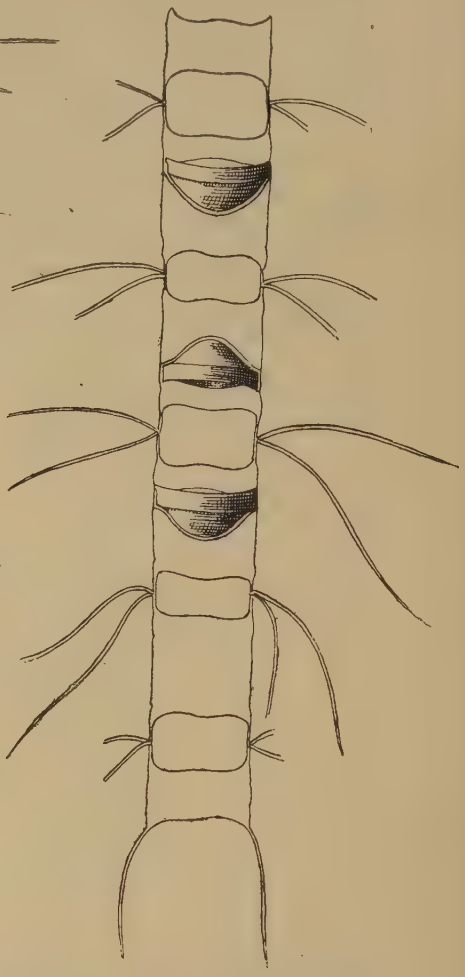


Fig. 99. Chaetoceras laciniosum, mit Dauersporen. 600:1. Nach Gran.

23. Chaetoceras laciniosum Schütt.

1894 Ch. distans Cleve, p. 14, t. 2, f. 3, non 1873b. 1895 Ch. laciniosum Schütt, p. 38, f. 5a, b, c. 1897a Gran, p. 17, t. 1, f. 4—7. 1896b Ch. commutatum Cleve, p. 28, f. 9, 10.

Ketten gerade, 10—42 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht rektangulär mit ein wenig hervorspringenden, an der Außenseite abgerundeten Ecken. Schalenboden in der Mitte leicht gewölbt, aber ohne die für *Ch. didymum* charakteristische halbkugelförmige Aussackung. Lücken groß und breit, viereckig mit abgerundeten Ecken, in der Mitte leicht eingeschnürt. Borsten dünn, ihr Basalteil mit der Kettenachse parallel, der äußere Teil zuerst senkrecht auf der Achse, weiter außen gewöhnlich gegen das eine (nächste) Ende der Kette umgebogen. Endborsten deutlich von den anderen

verschieden, in breiter Gürtelansicht fast parallel, in schmaler Gürtelansicht dagegen mehr divergierend, d. h. sie sind gewöhnlich mit ihren äußeren Teilen weiter von der Apikalebene als von der Transapikalebene entfernt.

Chromatophoren in jeder Zelle 2, gelappt, den beiden Schalen angelagert, mit je einem zentralen Pyrenoid. Dauersporen glatt, nicht in der Mitte der Mutterzellen, sondern ziemlich nahe der einen (jüngsten) Schale gelegen.

Verbreitung: Atlantische Küsten von Nord-Europa und Nord-Amerika.

24. Chaetoceras breve Schütt.

1895 Ch. breve Schütt, p. 38, t. 4—5, f. 4a, b. 1897a Ch. didymum v. hiemalis Cleve, p. 21, t. 1, f. 18. 1900 Ch. hiemale Cleve, p. 25, f. 9. 1900b Ch. breve Gran, p. 121. 1901 Ostenf. p. 295, f. 6.

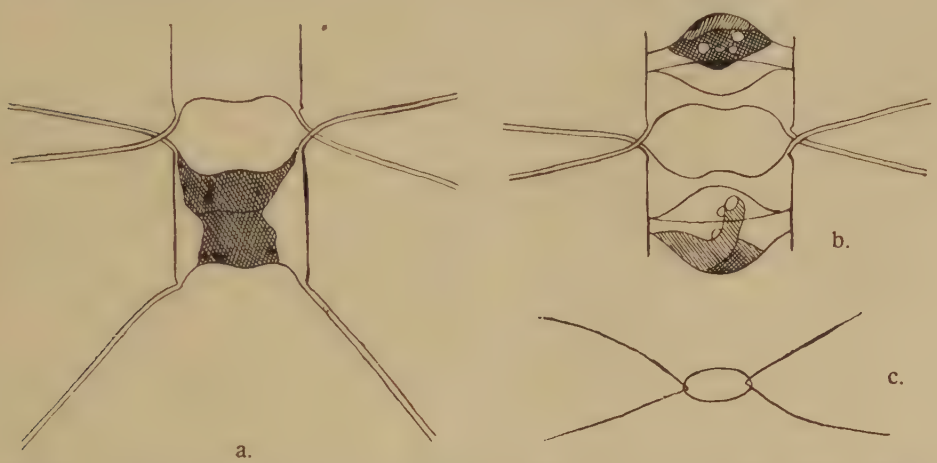


Fig. 100. Chaetoceras breve. b. mit Dauersporen, c. Schalenansicht. Nach Ostenfeld. a., b. 600 : 1, c. 200 : 1.

Mit der vorigen Art nahe verwandt, nur durch die folgenden Merkmale verschieden: In jeder Zelle nur ein Chromatophor, der der einen Schale angelagert ist. Borsten fast gerade, nicht so weit von der Apikalebene entfernt. Die Endborsten divergieren in breiter Gürtelansicht ungefähr um 90°.

Verbreitung: Nordsee, Skagerrack bis in die westliche Ostsee.

25. Chaetoceras pelagicum Cleve.

1873a Ch. pelagicum Cleve, p. 11, t. 1, f. 4. 1899 Ch. laciniosum aff. Ostenf., p. 53. 1900 Ch. Ostenfeldii Cleve, p. 21, t. 8, f. 19. 1900 Ostenf., p. 51. 1903 Ch. pelagicum Ostenf., p. 574.

Ketten gerade, schlank und schlaff (ungefähr 7 μ breit). Zellwände dünn und schwach verkieselt. Zellen rechteckig mit hervorspringenden Ecken, Lücken so groß wie die Zellen, abgerundet viereckig. Borsten von der Wurzel aus zuerst eine Strecke mit der Kettenachse parallel, dann (vom Kreuzungspunkte ab) senkrecht zu der Kettenachse stehend, in allen Richtungen ausstrahlend.

Terminalborsten dicker als die übrigen, spitzwinklig divergierend. Chromatophoren in jeder Zelle 1, gürtelständig. Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean, Frühling und Sommer, wahrscheinlich mit Strömungen von den Küsten herausgetrieben. Wahrscheinlich eine Verkümmerungsform von einer neritischen Art, *Ch. laciniosum* (mit welchem es habituelle Ähnlichkeit hat) oder *Ch. diadema.*

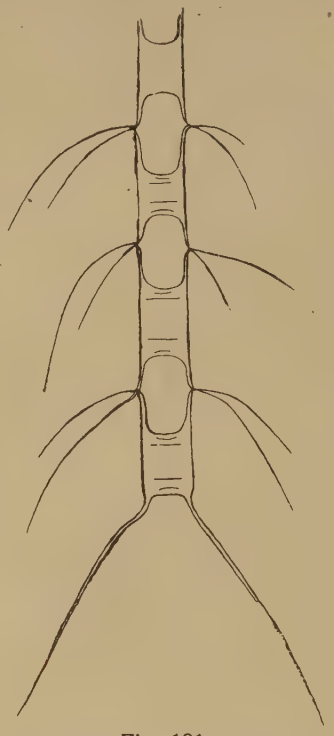


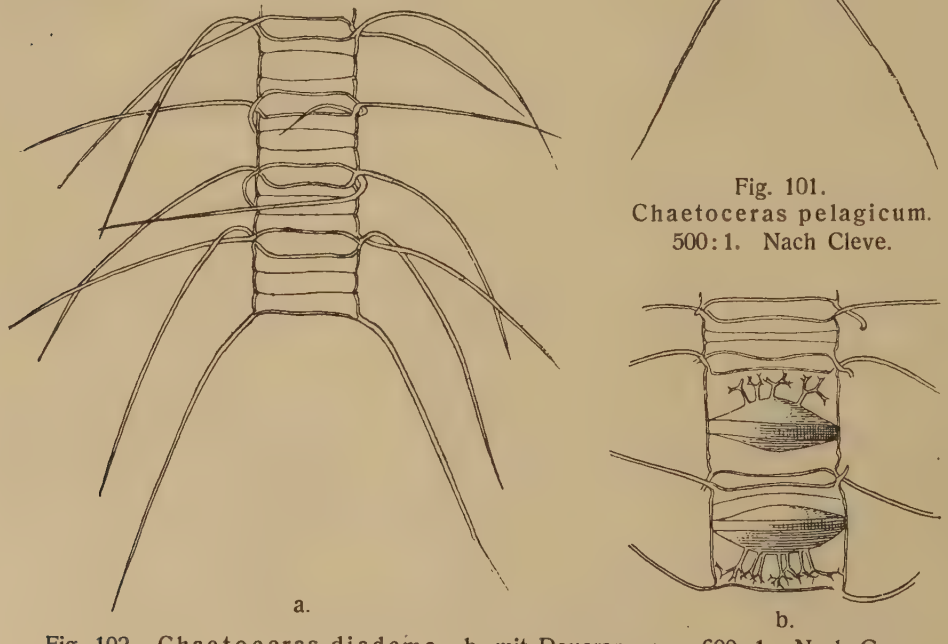
Fig. 101.
Chaetoceras pelagicum.
500:1. Nach Cleve.

Sektion 10. Diadema Ostenf. (erweitert).

Chromatophor 1, gürtelständig. Ketten lang mit deutlichen Endborsten.

26. Chaetoceras diadema (Ehr.)

1854 Syndendrium diadema Ehr., t. 35, A XVIII, 13. 1882 Chaetoceras paradoxum v. subsecunda Grun. in V. Heurck Synopsis, t. 82 bis f. 6. 1883 Ch. paradoxum v. Lü-



a. b.

Fig. 102. Chaetoceras diadema, b. mit Dauersporen. 600:1. Nach Gran.

dersii Engl., p. 11. 1888 Ch. sp. Schütt, p. 37. 1894 Ch. curvisetum pro parte Cleve, p. 12, t. 1, f. 5. 1895 Ch. paradoxum Schütt, p. 37. 1895 Ch. Clevei Schütt, p. 40, f. 8a, b. 1896a Ch. groenlandicum Cleve, p. 7, t. 2, f. 3—5. 1896 Ch. Ralfsii Schütt, p. 53, f. 63B, non Cleve. 1897a Ch. diadema Gran, p. 20, t. 2, f. 16—18.

Ketten gerade, nicht oder nur schwach gedreht, 11—46 μ breit. Zellen in Gürtelansicht rektangulär mit schwach abgerundeten Ecken. Schalen

leicht konvex, Lücken länglich oval, gegen die Mitte schwach und allmählich verschmälert.

Borsten von den Ecken der Zellen ausgehend, quer zu der Kettenachse gerichtet; Verwachsungspunkt etwas außerhalb der Wurzel. Terminalhörner spitzwinklig divergierend.

Chromatophor in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen der einen Schale der Mutterzelle etwas genähert, die ältere mit 4—12 geraden, dichotom verzweigten Stacheln versehen, die jüngere glatt.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des nördlichen Eismeeres und an verschiedenen temperierten Küsten (Nordsee bis in die westliche Ostsee, Island, Südamerika, Japan).

27. Chaetoceras seiracanthum Gran.

1897a, p. 21, t. 3, f. 39—41.

Ketten gerade, nicht gedreht, 12—24 μ breit. Mit *Ch. diadema* nahe verwandt, von schlankeren Exemplaren dieser Art nur durch die Dauersporen zu unterscheiden.

Die Dauersporen sind auf beiden Schalen mit dünnen, unverzweigten Stacheln besetzt und tragen außerdem am Rande der Primärschale einen Kranz von dünnen, parallelen Nadeln.

Verbreitung: Küsten von Skandinavien.

Fig. 103. Chaetoceras seiracanthum. 2 Zellen mit Dauersporen. 600:1. Nach Gran.

28. Chaetoceras coronatum Gran.

1897a, p. 22, t. 2, f. 28—31.

Ketten gerade, 14—29 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen Ecken. Lücken lanzettförmig. Chromatophor in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, ihre Primärschale mit einer Reihe paralleler, nicht ganz gerader Randstacheln, sonst glatt.

Verbreitung: In den skandinavischen Küstenmeeren, ziemlich selten oder vielleicht mit anderen Arten verwechselt, da sie nur mit Dauersporen leicht zu erkennen ist.

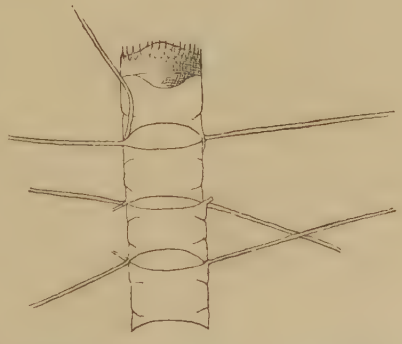


Fig. 104. Chaetoceras coronatum mit Dauerspore. 600:1. Nach Gran.

29. Chaetoceras holsaticum Schütt.

1895 Ch. holsaticum Schütt, p. 40, f. 9a, b. 1895 Ch. leve Schütt, p. 39, f. 6a, b. 1896b Ch. balticum Cleve, p. 28, t. 1, f. 2. 1900b Ch. Granii Cleve, p. 25, f. 7, 8. 1901 Ch. balticum Ostenf., p. 298. 1902 Ch. leve Gran, p. 179. 1904 Ch. holsaticum Gran, p. 540.

Ketten gerade, oft etwas gedreht, sehr brüchig, 6—24 μ breit. Zellwand dünn und schwach verkieselt. Zellen in breiter Gürtelansicht vier-

eckig mit flachen Schalen, Borsten kurz innerhalb des Schalenrandes entspringend, dünn.

Lücken viereckig, wenigstens halb so groß wie die Zellen. Chromatophoren in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, auf beiden Schalen mit Dörnchen besetzt, doch sind die Dörnchen der Primärschale bedeutend größer als diejenigen der Sekundärschale, die fast glatt sein kann.

Verbreitung: Ostsee, Kattegat, Skagerrack, Porsangerfjord im nördl. Norwegen.

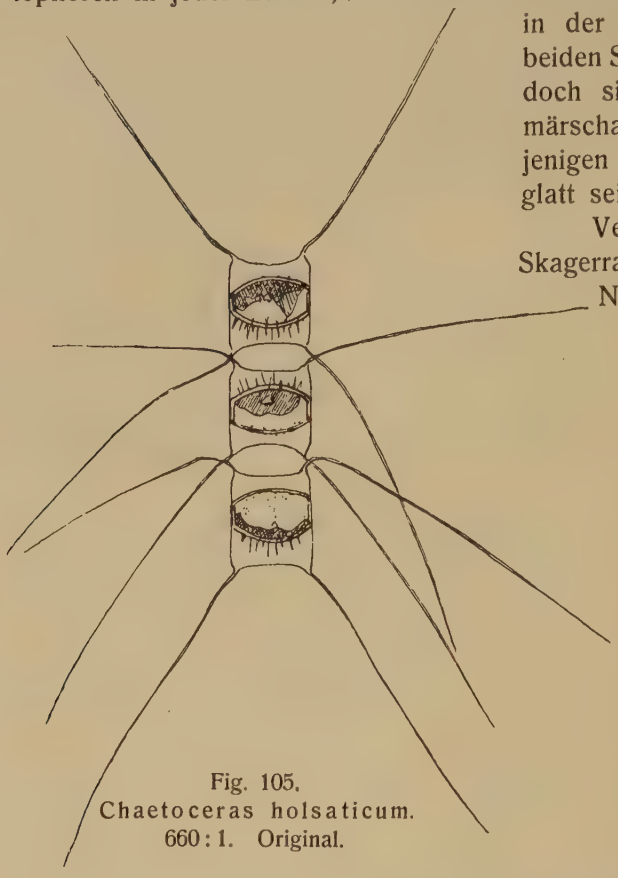


Fig. 105.
Chaetoceras holsaticum.
660:1. Original.

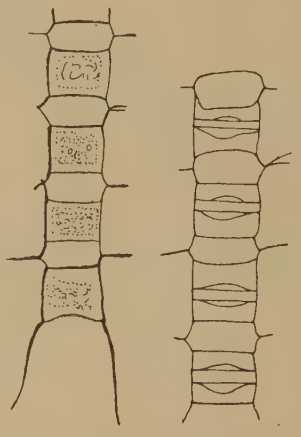


Fig. 106.
Chaetoceras difficile.
500:1. Nach Cleve.

30. Chaetoceras difficile Cleve.

1900a, p. 20, t. 8, f. 16—18.

Ketten gerade, aber lose und biegsam, 8—10 μ breit. Zellwand schwach verkieselt. Zellen in breiter Gürtelansicht rektangulär, Lücken viereckig, halb so groß wie die Zellen. Borsten sehr dünn. Chromatophoren in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen in der Mitte der Zellen, glatt. Wird ohne Dauersporen kaum von *Ch. holsaticum* zu unterscheiden sein; die Sporen sind denjenigen von *Ch. contortum* ähnlich, das aber durch die zahlreichen Chromatophoren verschieden ist.

Verbreitung: Nördl. Mündung der Nordsee (59° N. Br., 1° 2′ W. Lg.), September 1899, einmal gefunden (Cleve).

Sektion 11. Diversa Ostenf.

Kurze, steife, gerade Ketten, deren Endborsten weniger ausgeprägt sind, als besondere Borstenpaare in der Mitte der Ketten. Chromatophor 1, gürtelständig. Südliche Formen.

31. Chaetoceras diversum Cleve.

1873b Ch. diversum Cleve, p. 9, t. 2, f. 12. 1897a Ch. diversum v. tenuis Cleve, p. 21, t. 2, f. 2. 1900 Ch. diversum v. mediterranea Schröder, p. 27, t. 2, f. 1.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig, die Nachbarzellen berühren einander mit den Ecken oder auch im mittleren Teil, so daß die Lücken fast oder vollständig fehlen. Chromatophor 1, gürtelständig.

Borsten verschiedenartig, teils ganz dünn und haarförmig, teils nach außen stark verdickt, im äußeren dicken Teil kantig und fein bedornt. Endborsten haarförmig.

Verbreitung: Tropische und subtropische Küsten, neritisch. Nordgrenze 40° N. Br.

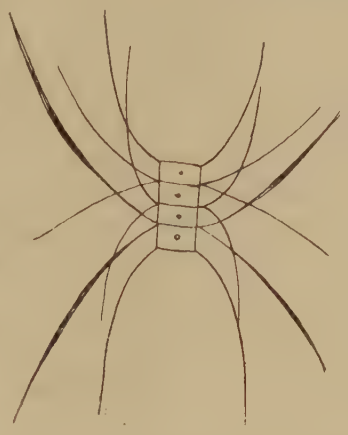


Fig. 107. Chaetoceras diversum. 500:1. Nach Cleve.

32. Chaetoceras furca Cleve.

1864 Ch. sp. Lauder, t. 3, f. 8. 1897a Ch. furca Cleve, p. 21, t. 1, f. 10. 1900 Schröder, p. 28, t. 1, f. 2.

Ketten gerade, (nach den Zeichnungen) 12—14 μ breit. Zellen rektangulär mit hervorspringenden Ecken, durch welche die Nachbarzellen einander berühren. Lücken elliptisch-lanzettförmig bis kreisförmig. Chromatophor 1, gürtelständig.

Borsten dünn, nach beiden Seiten der Ketten gerichtet. Endborsten stark divergierend, ungleich, die eine dicht an der Basis rückwärts geknickt.

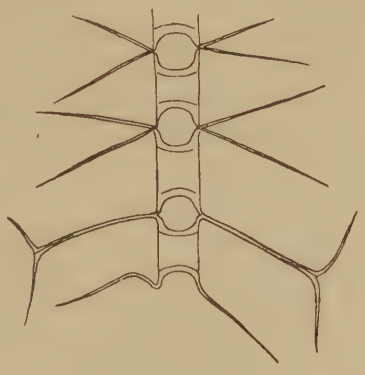


Fig. 108. Chaetoceras furca. 500:1. Nach Cleve.

In den meisten Ketten sind die Borstenpaare zwischen der Endzelle und ihrer Nachbarzelle eigentümlich umgebildet, indem sie bis zu $^2/_3$ ihrer Länge verwachsen sind, so daß im untersten Teile scheinbar nur eine einzige Borste vorhanden ist, und erst im äußersten Drittel gabelförmig auseinander weichen. Diese Gabelhörner sind dicker als die anderen und mit Spiralen von winzigen Dörnchen geziert.

Verbreitung: Tropische und subtropische Meere, Nordgrenze 49° N. Br.

Sektion 12. Brevicatenata.

Kurze, gerade Ketten mit wenigen Gliedern. Endborsten von den anderen mehr oder weniger verschieden. Meistens kleine oder sehr kleine Formen.

31. Chaetoceras simile Cleve.

1896b, p. 30, t. 1, f. 1. 1897a Gran, p. 15, t. 4, f. 55.

Ketten aus wenigen Zellen bestehend, gerade, 7—17 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit etwas gebuckelten Schalen, die einander

in der Mitte, aber nicht mit den Ecken berühren. Borsten von den Ecken aus direkt apikalwärts ausgehend. Kreuzungspunkt etwas außerhalb der Kette. Endborsten etwas dicker als die anderen, stark divergierend, mit den übrigen Borsten ungefähr parallel. Lücken schmal, durch die Schalenbuckel in der Mitte in zwei Abschnitte geteilt.

Chromatophoren 2, schalenständig. Dauersporen in der Mitte der Mutterzelle,*) an beiden Schalen mit kleinen Dörnchen bewaffnet.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten von Skandinavien und Island, niemals in großer Menge.

Hierzu wahrscheinlich als Verkümmerungsform f. parva (Schütt), (Chaetoceras parvum Schütt, 1895, p. 45) aus der westlichen Ostsee.

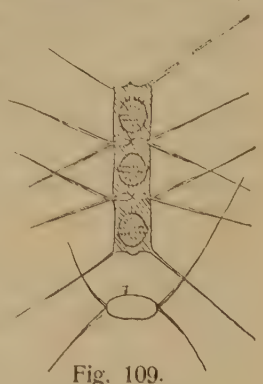


Fig. 109. Chaetoceras simile. 500:1. Nach Cleve.

34. Chaetoceras subtile Cleve.

1896b, p. 30, t. 1, f. 8. 1901 Ostenf. p. 296.

Ketten aus wenigen Zellen bestehend, gerade, 5—14 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig. Lücken ganz schmal oder fehlend. Borsten aus den Ecken entspringend, einander direkt an der Basis kreuzend, dünn, alle von dem einen Ende der Kette gegen das andere (hintere) umgebogen. Endborsten am Vorderende nicht von den anderen verschieden, am Hinterende länger und dicker, nur wenig voneinander divergierend.

Chromatophor 1, gürtelständig. Dauersporen in der Mitte verlängerter Zellen, an beiden Schalen mit Dörnchen bewaffnet.

Verbreitung: Ostsee und Kattegat, neritisch.

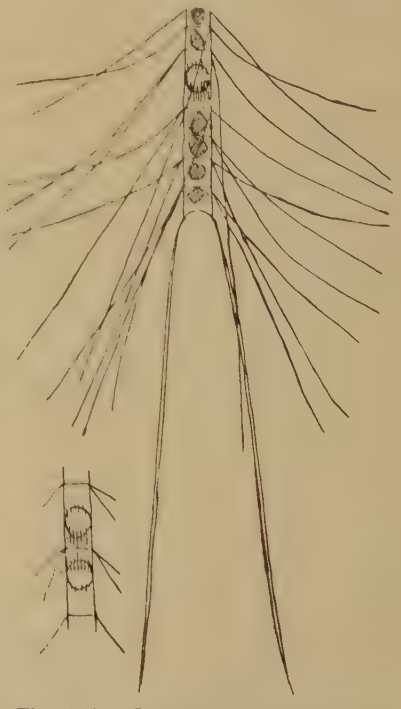


Fig. 110. Chaetoceras subtile. 600:1. Nach Ostenfeld.

35. Chaetoceras Wighami Brightw.

1856 Ch. Wighami Brightw., p. 108, t. 7, f. 19—36. 1896 Ch. bottnicum Cleve, bei Aurivillius, p. 14, t. 1. 1897a Ch. biconcavum Gran, p. 27, t. 3, f. 46. 1897a Ch. Wighami Gran, p. 27.

Ketten gerade, aus wenigen Zellen bestehend, 7—15 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen Ecken, durch welche die Nachbarzellen einander berühren, und etwas konkaven Schalen. Lücken linear bis

*) Auf F. 109, die nach Cleve kopiert ist, berühren die Dauersporen nicht die Zellwände der Mutterzellen; das ist aber nur eine Ungenauigkeit der Zeichnung; hier wie bei den übrigen Arten liegen sie der Gürtelzone der Mutterzelle an.

breit lanzettförmig. Chromatophor 1, plattenförmig, gürtelständig. Borsten dünn, ungefähr senkrecht auf der Kettenachse, Endborsten nicht dicker als die anderen, aber charakteristisch S-förmig gebogen.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, an beiden Schalen oder nur an der Primärschale mit kleinen Stacheln bewaffnet.

Verbreitung: Neritisch, euryhalin, Europas Küsten bis in das nördliche Polarmeer.

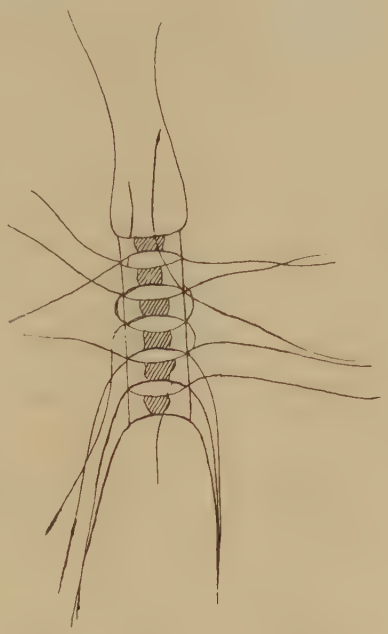


Fig. 111. Chaetoceras Wighami. 600:1. Nach Gran.

36. Chaetoceras perpusillum Cleve.

1897a, p. 22, t. 1, f. 12.

Ketten gerade, kurz, aus 3—5 Zellen bestehend, nur 4—5 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig, Lücken schmal, spaltenförmig.

Unvollständig bekannt, vielleicht eine Verkümmerungsform von *Ch. Wighami.*

Verbreitung: Schwedische Küste, neritisch.

37. Chaetoceras crinitum Schütt.

1895, p. 41, f. 12a—d. 1901 Ostenfeld, p. 298, f. 10.

Ketten gerade, 15—25 μ breit, Lücken sehr schmal, in der Mitte ein wenig eingeschnürt. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit abgerundeten Ecken. Chromatophor 1, groß, gürtelständig.

Borsten lang und dünn, kurz innerhalb des Schalenrandes entspringend; Basalteil sehr kurz oder rudimentär.

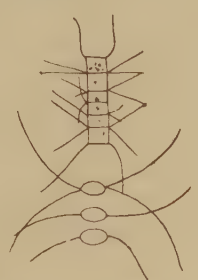


Fig. 112. Chaetoceras perpusillum. 500:1. Nach Cleve.

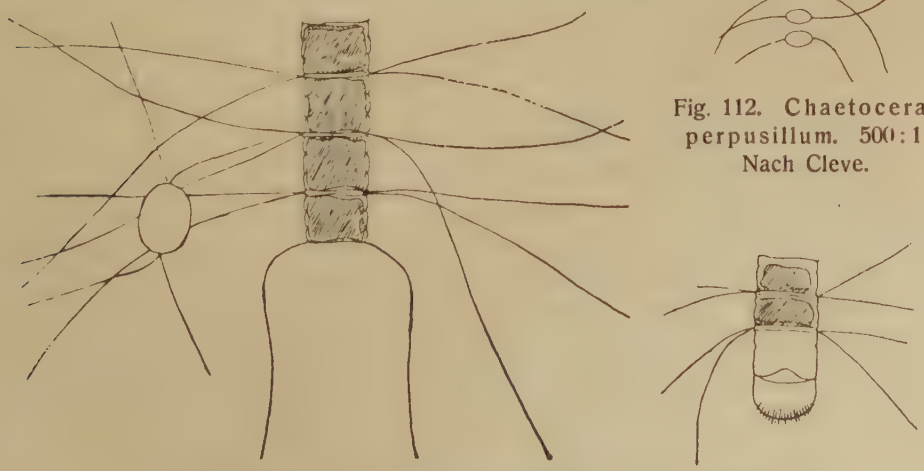


Fig. 113. Chaetoceras crinitum. 500:1 Nach Ostenfeld.

Terminalborsten kürzer, aber nicht dicker als die übrigen, zuerst ausgebogen, dann wieder eingebogen und zuletzt ungefähr parallel mit der Kettenachse.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen oder etwas einseitig, mit gewölbter, mit kleinen Dörnchen bewaffneter Primärschale und glatter Sekundärschale.

Verbreitung: Ostsee, Kattegat.

38. Chaetoceras pseudocrinitum Ostenf.

1897a Ch. crinitum Gran, p. 22, t. 4, f. 51, non Schütt. 1901 Ch. pseudocrinitum Ostenf., p. 300.

Ketten gerade, 8—29 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht rektangulär mit scharfen Ecken, mit einer deutlichen Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone. Lücken sehr schmal, spaltenförmig. Chromatophor 1, gürtelständig.

Die dünnen Borsten entspringen aus den Ecken der Schalen, kreuzen einander gleich am Ausgangspunkte (Basalteil rudimentär). Terminalborsten nicht wesentlich dicker oder kürzer als die andern, weit von der Kette ausgebogen — besonders weit von der Apikalebene entfernt — dann ungefähr mit der Kettenachse parallel.

Verbreitung: Küsten von Nordeuropa (Dänemark, Norwegen).

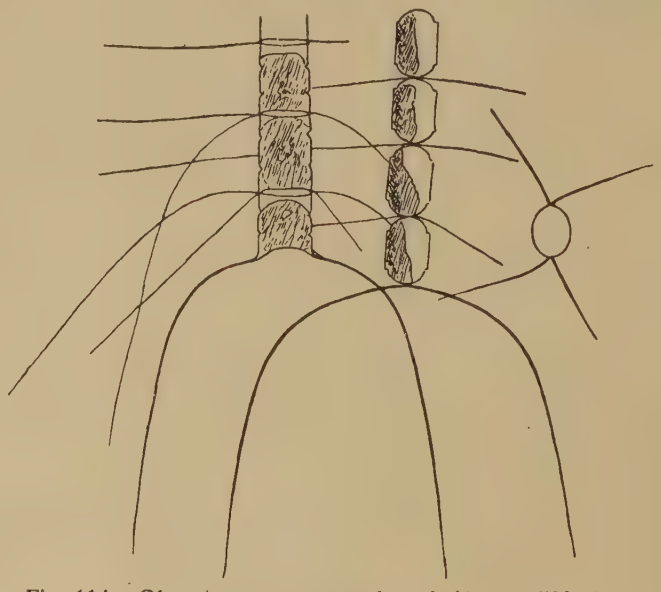


Fig. 114. Chaetoceras pseudocrinitum. 500:1. Nach Ostenfeld.

39. Chaetoceras Ingolfianum Ostenf.

Bei Gran, 1902, p. 180. 1904 Gran, p. 541, t. 17, f. 15, 16.

Ketten gerade, 9—18 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht rektangulär mit scharfen Ecken, durch welche die Nachbarzellen einander direkt berühren. Lücken schmal, spaltenförmig. Chromatophor 1, gürtelständig.

Borsten aus den Ecken der Zellen entspringend, fast gerade, nach beiden Seiten der Kette gerichtet, von einander stumpfwicklig divergierend. Basalteil rudimentär. Endborsten wie bei *Ch. pseudocrinitum*, zuerst senkrecht auf der Kettenachse oder zurückgebogen, weit von der Apikalebene entfernt, weiter außen ungefähr parallel mit der Kettenachse.

Dauersporen sehr eigentümlich, nicht nur an den Endflächen, sondern

auch auf der Gürtelzone mit Stacheln bewaffnet, so daß die Zellwand der Mutterzelle hier ausgebuchtet ist. Mit der vorigen Art nahe verwandt.

Verbreitung: Neritisch, ziemlich selten, Island, nördl. Norwegen.

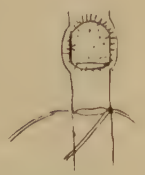


Fig. 115. Chaetoceras Ingolfianum. 600:1. Nach Gran.

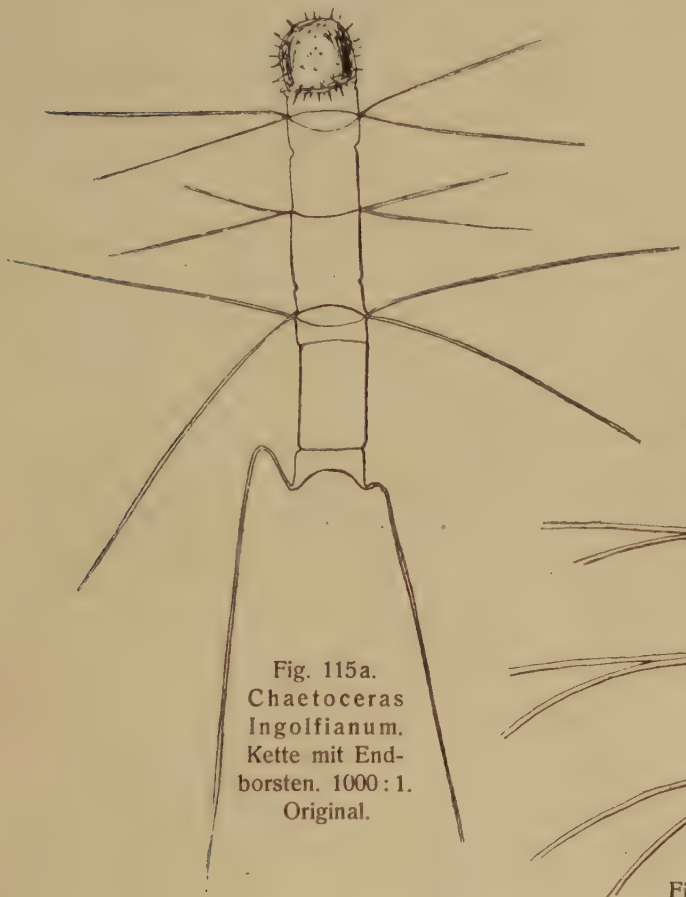


Fig. 115a. Chaetoceras Ingolfianum. Kette mit Endborsten. 1000:1. Original.

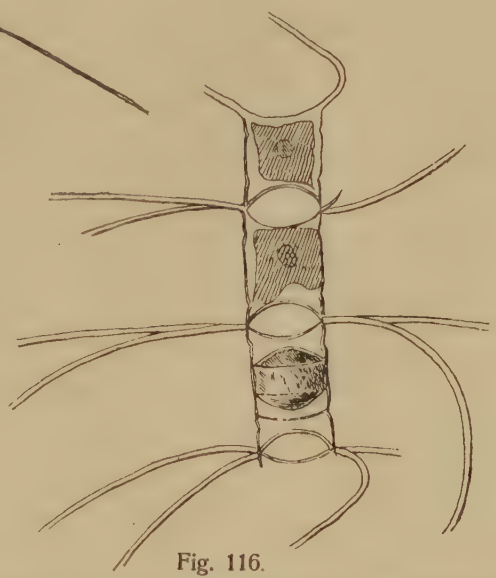


Fig. 116. Chaetoceras curvisetum. 600:1. Nach Gran.

Sektion 13. Curviseta Ostenf. (erweitert).

Ketten gekrümmt, ohne besondere Endborsten. Alle Borsten gegen eine und dieselbe Seite der Apikalebene umgebogen.

40. Chaetoceras curvisetum Cleve.

1889 Ch. curvisetum Cleve, p. 55. 1889 Ch. sp. indet. Schütt, t. 14, f. 1—7. 1893 Ch. secundum Schütt, p. 25. 1894 Ch. curvisetum Cleve, p. 12, t. 1, f. 5. 1895 Ch. cochlea Schütt, p. 41, f. 11. 1897a Ch. curvisetum Gran, p. 22, t. 2, f. 22, t. 3, f. 43. 1897a Cleve,t. 1, f. 16.

Ketten spiralförmig gekrümmt, ohne deutliche Endzellen, 10—29 μ breit.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit hervorspringenden Ecken, durch welche die Nachbarzellen einander berühren; Lücken rhombisch-elliptisch bis kreisförmig. Chromatophor 1, mit einem großen Pyrenoid in der Mitte, gürtelständig.

Borsten von den Ecken der Zellen entspringend, mit Kreuzungspunkt dicht an der Basis, alle gegen dieselbe Seite der Kette gebogen, d. h. von der Krümmungsachse der Spirale heraus, so daß auf einem kleinen Stückchen der Kette in breiter Gürtelansicht gesehen, alle Borsten entweder gegen den Beobachter oder in der entgegengesetzten Richtung gebogen sind. Bei hoher (resp. tiefer) Einstellung kann man dann gleichzeitig den optischen Durchschnitt aller vier Borstenreihen sehen.

Dauersporen glatt, ungefähr in der Mitte der Mutterzellen, vom verdickten Gürtel der Mutterzelle umgeben.

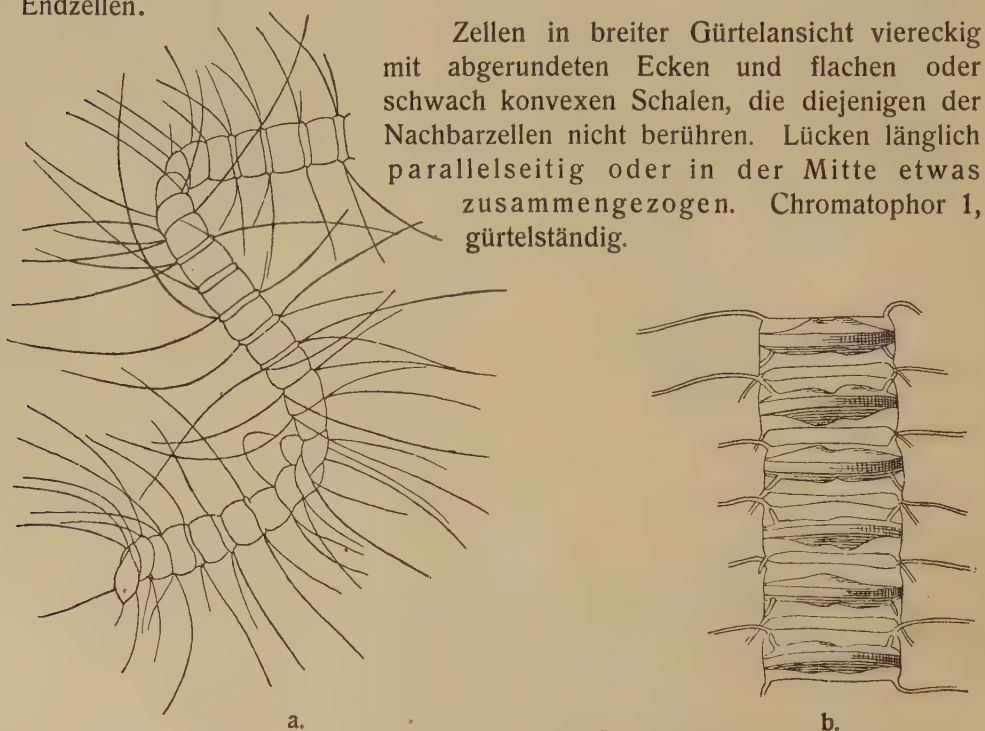
Verbreitung: Nordeuropas Küsten, neritisch.

41. Chaetoceras debile Cleve.

1894 Ch. debile Cleve, p. 13, t. 1, f. 2. 1895 Oestrup, p. 456, t. 7, f. 89. 1895 Ch. vermiculus Schütt, p. 39, f. 7a—c.

Ketten stark spiralförmig gebogen, 12—39 μ breit, ohne eigentliche Endzellen.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit abgerundeten Ecken und flachen oder schwach konvexen Schalen, die diejenigen der Nachbarzellen nicht berühren. Lücken länglich parallelseitig oder in der Mitte etwas zusammengezogen. Chromatophor 1, gürtelständig.



a. b.

Fig. 117. Chaetoceras debile. a. 300 : 1. b. mit Dauersporen, 600 : 1.

Borsten dünn, etwas innerhalb der Ecken entspringend, mit Kreuzungspunkt etwas außerhalb der Basis, in derselben Weise wie bei *Ch. curvisetum* gebogen.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, beide Schalen mit zwei niedrigen Buckeln, die Primärschale außerdem mit zwei Borsten, die in den Ecken der Mutterzellen endigen, sonst glatt.

Verbreitung: Nördliches Polarmeer, Nordeuropas Küsten, neritisch.

Sektion 14. Anastomosantia Ostenf.

Ketten ohne besondere Endborsten, schlaff, gerade oder passiv gebogen. Borsten der Nachbarzellen nicht direkt miteinander verwachsen, sondern durch ein kleines Mittelstück verbunden.

42. Chaetoceras anastomosans Grun.

1883 Ch. anastomosans Grun. in V. Heurck Synopsis, t. 82, f. 6—8. 1897a Ch. externum Gran, p. 25, t. 3, f. 44, 45. 1897a Ch. anastomosans Cleve, p. 20. 1901 Ostenfeld, p. 295, f. 8.

Ketten gerade oder passiv gekrümmt, ohne eigentliche Endzellen, leicht zerbrechlich, darum gewöhnlich nur aus wenigen Zellen bestehend, 10 bis 20 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit kaum gerundeten Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen nicht berühren. Chromotophoren 2, schalenständig.

Borsten sehr dünn, mit langem von den Ecken der Zellen direkt auswärts gerichtetem Basalteil, mit der entsprechenden Borste der Nachbarzelle nicht direkt verwachsen, sondern durch ein kurzes (1 μ) Zwischenstück verbunden.

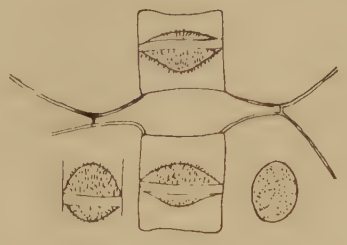


Fig. 118.
Chaetoceras anastomosans.
500 : 1. Nach Ostenfeld.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, auf beiden Seiten fein bestachelt.

Verbreitung: Nordsee, Skagerrak, neritisch, ziemlich spärlich.

Sektion 15. Furcellata Ostenf.

Ketten ohne besondere Endborsten, schlaff, gerade oder passiv gebogen, oft gedreht, von Gallerte umgeben, aber keine kugelförmigen Kolonien bildend. Dauersporen paarweise aneinander in zwei Nachbarzellen, mit eigentümlichen, auf einer Strecke verwachsenen Borsten.

43. Chaetoceras scolopendra Cleve.

1895 ?Ch. radicans Schütt, p. 48 (ungenügend beschrieben). 1896b Ch. scolopendra Cleve, p. 30, f. 4. 1897a Gran, p. 24, t. 4, f. 52, 53. 1900b, p. 122, t. 9, f. 23, 24. 1901 Ostenfeld, p. 295.

Ketten gerade oder schwach gebogen, stark um die Kettenachse gedreht, 9—25 μ breit, ohne eigentliche Endzellen.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit leicht abgerundeten Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen nicht berühren. Lücken abgerundet rektangulär, in der Mitte ein wenig verschmälert.

Borsten kurz innerhalb der Ecken entspringend, alle transapikal ausgebogen (darum bleiben die Ketten in den Präparaten gewöhnlich in schmaler Gürtelansicht liegen), mit kleinen Hohlstacheln besetzt, aus welchen Gallerte ausgeschieden wird.

Chromatophor 1, gürtelständig. Dauersporen paarweise in zwei Schwesterzellen dicht zusammen (ohne Lücke), mit eigentümlichen glatten,

verdickten Borsten, die zuerst auf eine Strecke hin verwachsen, weiter außen transapikal auseinander weichen, um zuweilen gürtelförmig die Zelle zu umgeben.

Verbreitung: Neritisch, Küsten des Atlantischen Ozeans.

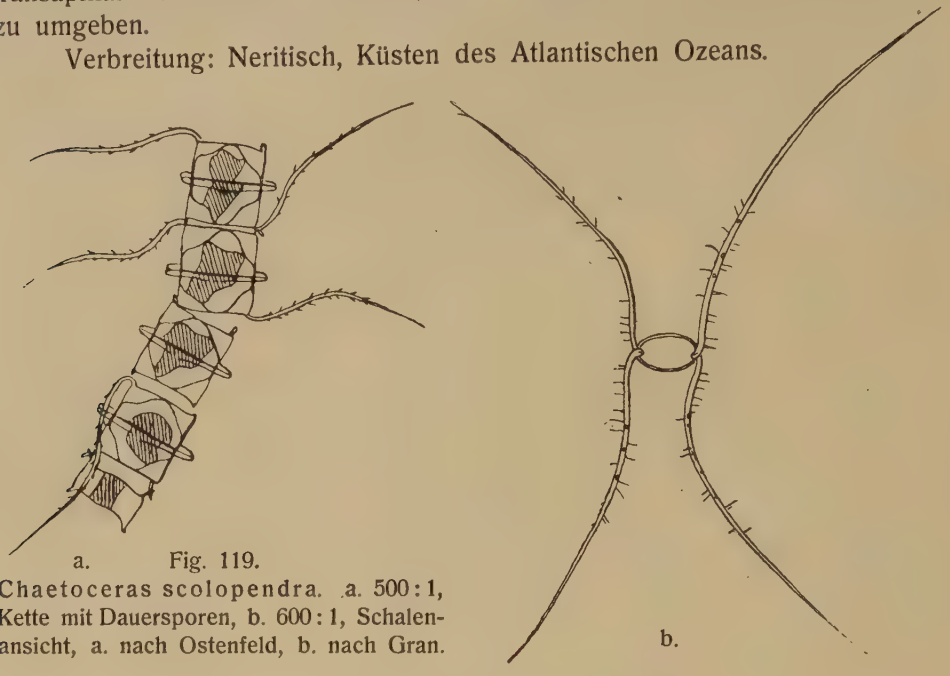


Fig. 119. Chaetoceras scolopendra. a. 500:1, Kette mit Dauersporen, b. 600:1, Schalenansicht, a. nach Ostenfeld, b. nach Gran.

44. Chaetoceras cinctum Gran.

1897a, p. 24, t. 2, f. 23—27. 1900 Ch. incurvum Jörg., p. 13, non Bail.*)

Ketten gerade oder schwach gebogen, ohne Endzellen, 5—15 μ breit. Unterscheidet sich von *Ch. scolopendra* durch die geringere Größe und

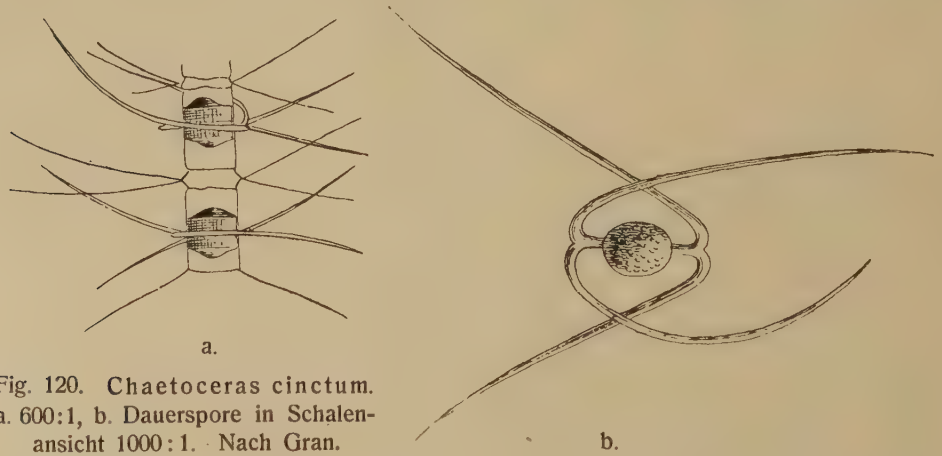


Fig. 120. Chaetoceras cinctum. a. 600:1, b. Dauerspore in Schalenansicht 1000:1. Nach Gran.

*) Ch. incurvum Brightw. 1856, f. 11 und Ch. incurvum v. umbonata Castr. 1886, t. 29, f. 10, 16 können mit Ch. cinctum identisch sein, aber auch Ch. scolopendra oder vielleicht noch andere Arten vorstellen. Ch. incurvum Bail. 1854, p. 9, f. 31—32 ist eine ganz andere Form.

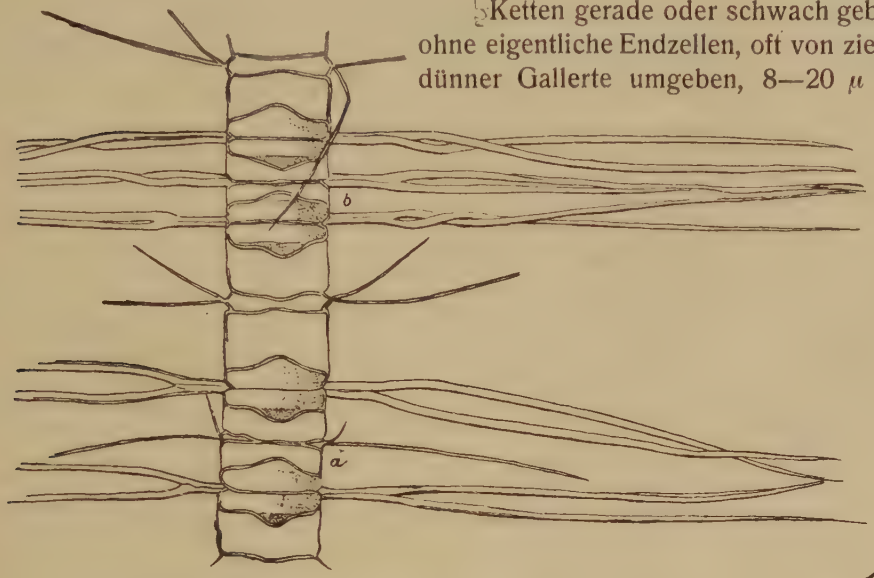
durch die Borsten, die dünner, nicht so stark gebogen sind und denen dorn- oder haarförmige Schleimorgane ganz fehlen. Sonst wie vorige Art.

Verbreitung: Küsten der Nordsee, Schottland, Island, neritisch.

45. Chaetoceras furcellatum Bail.

1856 Ch. furcellatum Bail., t. 1, f. 4. 1880 Cleve et Grunow, p. 120, t. 7, f. 136—137. 1896a Cleve, p. 7, t. 2, f. 6, 7. 1897a Gran. p. 25, t. 1, f. 4. 1897b, p. 19, t. 1, f. 15, 16.

Ketten gerade oder schwach gebogen, ohne eigentliche Endzellen, oft von ziemlich dünner Gallerte umgeben, 8—20 μ breit.



Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit stumpfen Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen nicht berühren. Lücken schmal, in der Mitte nicht verengt.

Chromatophor 1, gürtelständig.

Dauersporen wie bei *Ch. cinctum* und *Ch. scolopendra*, aber mit Borsten, die auch im äußeren Teil nur in einem sehr spitzen Winkel voneinander divergieren.

Von *Ch cinctum* kann diese Art eigentlich nur dann mit Sicherheit unterschieden werden, wenn sie Dauersporen hat.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Polarmeeres, Südgrenze an Norwegens Küste bei Kap Stadt.

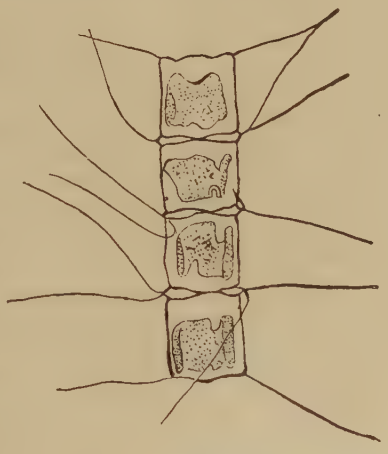


Fig. 121.
Chaetoceras furcellatum.
770:1. Nach Gran.

46. Chaetoceras tortissimum Gran.

1900b, p. 122, t. 9, f. 25.

Ketten gerade oder schwach gebogen, schlaff, sehr stark um die Kettenachse gedreht, ohne eigentliche Endzellen, 11—16 μ breit. Hörner

dünn, kurz innerhalb der Ecken entspringend, ungefähr senkrecht zur Kettenachse, nach allen Richtungen ausgehend.

Zellwand schwach verkieselt. Zellen in Apikalansicht abgerundet rektangulär; die etwas gewölbten Schalen berühren einander in der Mitte, aber nicht mit den Ecken.

Chromatophoren 1, gürtelständig. Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Neritisch, ziemlich selten. Nördl. Norwegen. Nordsee.

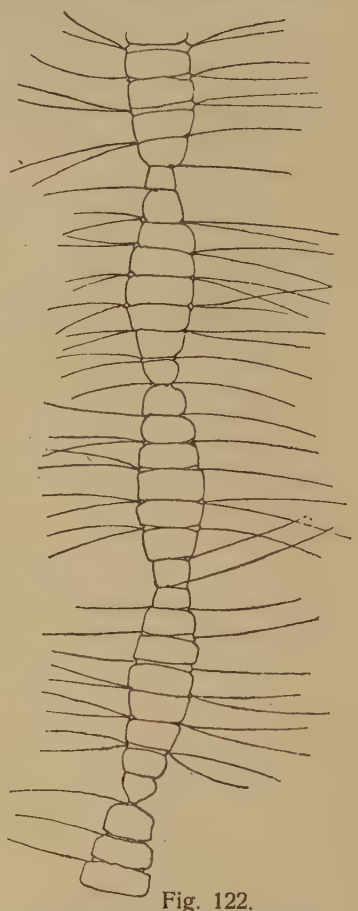


Fig. 122. Chaetoceras tortissimum. 600 : 1. Nach Gran.

Sektion 16. Socialia Ostenf.

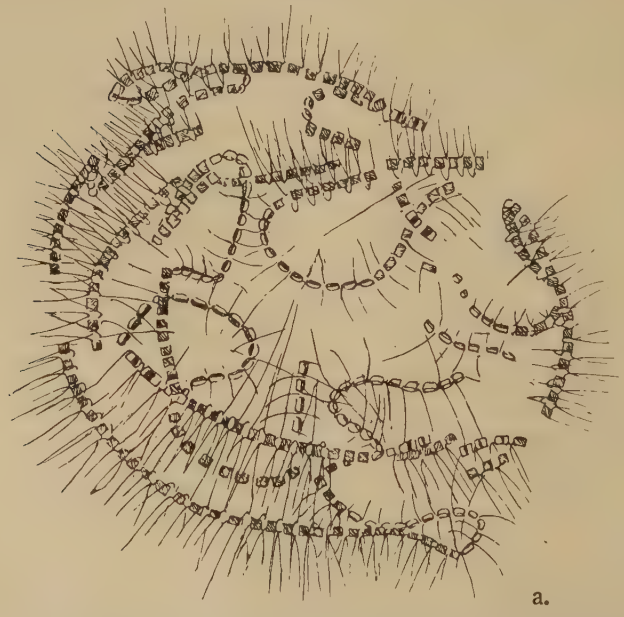
Ketten gekrümmt, klein, viele zusammen in rundlichen, von Gallerte umgebenen Kolonien.

47. Chaetoceras sociale Lauder.

1864 Ch. sociale Lauder, p. 77, t. 8, f. 1. 1896a Cleve, p. 9, t. 2, f. 9. 1897a Gran, p. 26, t. 4, f. 54.

? 1880 Ch. Wighami Cleve et Grunow, t. 7, f. 134. 1880 Ch. Lorenzianum v. ? parvula Grun., l. c. t. 7, f. 138.

Ketten gebogen, viele zusammen zu großen, schleimigen, kugelförmigen Kolonien vereinigt, die teils durch den Schleim, teils durch einige



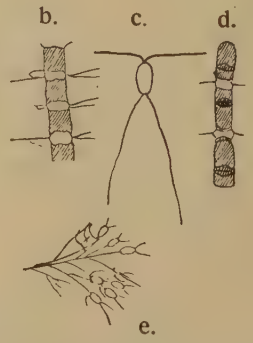


Fig. 123. Chaetoceras sociale. a. Junge Kolonie, nach dem Leben gezeichnet, 120 : 1, b., d. einzelne Ketten in breiter Gürtelansicht, d. mit Dauersporen, c. Schalenansicht, e. Teil einer Kolonie, geglüht. b., c., d. 500 : 1, e. 150 : 1. a. Original, b.—e. nach Cleve.

sehr lange Borsten, die in den Kolonien zusammengefilzt sind, zusammengehalten werden. Breite der Einzelketten 4,5—15 μ.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig, die Ecken der Nachbarzellen berühren einander nicht. Lücken länglich, in der Mitte leicht eingezogen.

Borsten haarfein, kurz innerhalb der Ecken entspringend. Basalteil kurz. Von den vier Borsten der zwei zusammenstoßenden Schalen sind die drei kurz, nach außen (im Verhältnis zur ganzen Kolonie) gerichtet, die vierte verlängert, gerade gegen das Zentrum der Kolonie gerichtet.

Chromatophoren 1, gürtelständig. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, auf beiden Schalen glatt.

Verbreitung: Küsten des Nordatlantischen und Arktischen Ozeans, neritisch.

48. Chaetoceras radians Schütt.

1895, p. 41, f. 10a—c. 1897a Gran, p. 26.

Der vorigen Art sehr ähnlich, eigentlich nur durch die Dauersporen verschieden, die bei *Ch. radians* auf beiden Schalen mit feinen Stacheln besetzt sind. Außerdem sind die Ketten lockerer, die Lücken sind fast ebenso groß wie die Zellen selbst, die Basalteile der Borsten also etwas länger als bei *Ch. sociale*.

Verbreitung: Ostsee, Skagerak, Kaspisches Meer, neritisch und euryhalin.

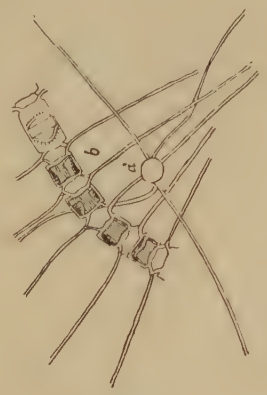


Fig. 124.
Chaetoceras radians.
500 : 1. Nach Schütt.

Sektion 17. Simplicia Ostenf.

Kleine Formen, die nicht zu Ketten verbunden sind.

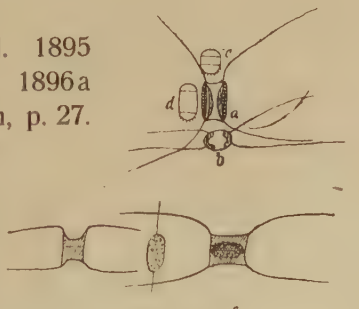
49. Chaetoceras gracile Schütt.

1895 Ch. gracile Schütt, p. 42, f. 13a—d. 1895 Ch. septentrionale Oestr., p. 457, t. 7. f. 88. 1896a Cleve, p. 9, t. 2, f. 8. 1897a Ch. gracile Gran, p. 27.

Zellen einzeln, nicht in Ketten, in breiter Gürtelansicht rektangulär mit leicht hervorspringenden Ecken und konkaven Schalen, die in der Mitte einen rudimentären Stachel tragen können.

Borsten von den Ecken entspringend, gebogen.

Chromatophoren 2, den schmalen Seiten der Gürtelzone angelagert. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, mit rauhen oder fein bestachelten Schalen.



e. g. f.

Fig. 125.
Ch. gracile. a.—d. 500 : 1, nach Schütt. e.—g. 500 : 1, nach Cleve. c., d. Dauersporen. f., g. Zelle mit Dauerspore.

Länge der Apikalachse 6—10 μ.

Verbreitung: Neritisch (und littoral), euryhalin. Ostsee, Skagerak, Nördl. Polarmeer.

Chaetoceras Mülleri Lemmermann, 1898, p. 195 ist eine Süßwasserform mit 4 (oder 8) Borsten auf jeder Schale (Waterneversdorfer Binnensee).

Ch. procerum Schütt, 1895, p. 38, t. 4, f. 3a, t. 5, f. 3b, wahrscheinlich eine Form von Ch. Schüttii Cleve (Ostsee).

Ch. angulatum Schütt, 1895, p. 37, t. 4, f. 1a, b, t. 5, f. 1, c, d, ebenfalls wahrscheinlich zu Ch. Schüttii gehörig (Ostsee).

Ch. distichum Schütt, 1895, p. 37, t. 4, f. 2a, t. 5, f. 2b, ebenfalls (Ostsee).

Ch. armatum West, 1860, p. 151, t. 7, f. 12. V. Heurck Synopsis, t. 81, f. 1, 2, 3, 4* ist im Sande an den Küsten der Nordsee gefunden, scheint aber keine Planktonform zu sein.

Ch. Karianum Grun. bei Cleve & Grunow 1880, p. 120, t. 7, f. 135 ist unbestimmbar; die Zeichnung ist nach einem geglühtem Exemplar ausgeführt, die eigentümlichen „Flügeln" können vielleicht Kunstprodukte der Präparierung sein. Vielleicht hat ein Exemplar von *Ch. Wighami* dem Beobachter vorgelegen.

Ch. clavigerum Grun. 1884, von Bodenproben bei Franz Josephs-Land, ist unbestimmbar.

---

25. **Eucampia** Ehr.

Zellen zu Ketten verbunden, Schalen im Umriß elliptisch, mit je zwei stumpfen, polaren Fortsätzen, aber ohne Borsten. Ketten spiralförmig gekrümmt (Krümmungsachse parallel der Transapikalachse), mit großen Lücken zwischen den Zellen. Chromatophoren zahlreich, klein.

a. Ketten breit, Zellen kürzer oder so lang wie die Breite der Ketten. *1. E. Zoodiacus.*

b. Ketten schmal, Zellen mehrmals länger als die Breite der Ketten. *2. E. groenlandica.*

1. Eucampia Zoodiacus Ehr.

1839, p. 71, t. 4, f. 8.

Flachgedrückte, stark gekrümmte, spiralförmige bis fast kreisförmige Ketten mit relativ schmalen, lanzettförmigen oder elliptischen Lücken. Chromatophoren sehr zahlreich. Breite der Ketten 27—73 μ.

Verbreitung: Neritisch an Europas Küsten. Nordgrenze: Westküste Norwegens.

2. Eucampia groenlandica Cleve.

1896a, p. 10, t. 2, f. 10.

Ketten weniger stark gekrümmt als bei der vorigen Art, niemals geschlossene Kreise bildend. Zellen lang gestreckt, schmal (13—20 μ). Lücken rundlich bis viereckig, bei der typischen Form sehr klein, bei einer neulich im norwegischen Nordmeere gefundenen Form, f. *atlantica* n. f.

(Fig. 127 d) bedeutend größer. Chromatophoren länglich, 4—10 in jeder Zelle. Die letztere hat etwas Ähnlichkeit mit *E. cornuta* (Cleve) Grun.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Polarmeeres. f. *atlantica* nördlich von Faeröer.

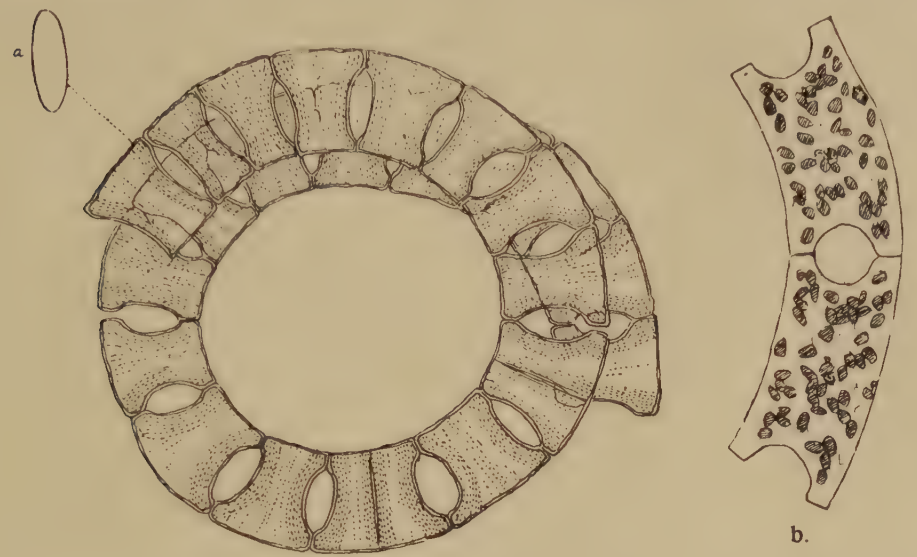


Fig. 126. Eucampia Zoodiacus. a. Ganze Kette, geglüht, nach W. Smith (links oben eine Zelle in Schalenansicht) 400 : 1. b., c. Zellen mit Zellinhalt, 500 : 1. Original. (Ostende).

26. **Hemiaulus** Ehr.

Zellen einzeln oder zu Ketten verbunden, Schalen im Umriß elliptisch mit zwei schlanken, spitzen polaren Fortsätzen, die mit der Pervalvarachse parallel sind. Zellen mehr oder weniger stark gebogen (Krümmungsachse parallel der Apikalachse). Chromatophoren zahlreich, klein.

Fig. 127. Eucampia groenlandica. a., b. geglüht, a. apikale, b. transapikale Gürtelansicht, 500 : 1, nach Cleve. c. 4-gliedrige Kette mit Zellinhalt, 400 : 1, (Murmansches Meer), original. d. f. atlantica n. f., 450 : 1, original (Norw. Nordmeer).

Hemiaulus Hauckii Grun.

in V. Heurck Synopsis, t. 103, f. 10.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit weit ausgezogenen, dünnen, mit der Pervalvarachse parallelen Fortsätzen, die schief zugespitzt sind und mit den Fortsätzen der Nachbarzelle zusammenhängen. Breite der Zelle (Länge der Apikalachse) ca. 30 μ.

Verbreitung: Mittelmeer, Atlantischer Ozean bis 45° N. Br., Pazifischer Ozean.

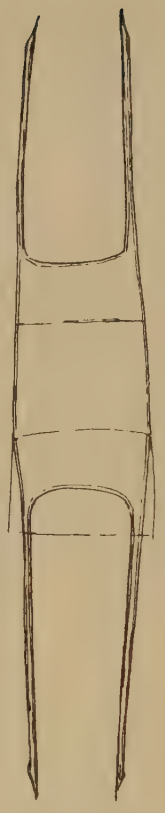


Fig. 128. Hemiaulus Hauckii. 600:1. Nach V. Heurck

27. **Climacodium** Grun.

Zellen wie bei *Eucampia* zu Ketten verbunden, aber die Ketten gerade, nur zuweilen um die Längsachse gedreht. Zellwand sehr schwach verkieselt. Chromatophoren zahlreich, klein.

a. Lücken größer als die Zellen, rektangulär mit abgerundeten Ecken. *C. Frauenfeldianum.*

b. Lücken elliptisch-lanzettförmig. *C. biconcavum.*

1. Climacodium Frauenfeldianum Grun.

1868 C. Frauenfeldianum Grun., p. 102, t. 1a, f. 24. 1897a C. Jacobi Cleve, p. 22, t. 2, f. 18. 1901 C. Frauenfeldianum Cleve, p. 314.

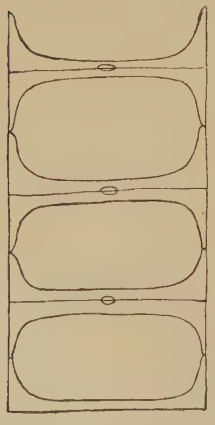


Fig. 129. Climacodium Frauenfeldianum. 250:1. Nach Cleve.

Ketten mit sehr großen Lücken, ca. 100 μ breit. Länge der Pervalvarachse 10—15 μ.

Verbreitung: Tropischer Atlantischer Ozean, Nordgrenze 42° N. Br.

2. Climacodium biconcavum Cleve.

1897a C. biconcavum Cleve, p. 22, t. 2, f. 16, 17. 1901 Eucampia hemiauloides Ostenf. bei Ostenf. & Schmidt, p. 157, f. 9. 1902 Eucampia biconcava Ostenf., p. 241.

Ketten gerade, flach, leicht tordiert, 35—65 μ breit. Lücken elliptisch-lanzettförmig.

Verbreitung: Tropischer Atlantischer Ozean, Mittelmeer, Indischer Ozean, Nordgrenze im Atl. Ozean 42° N. Br.

Fig. 130. Climacodium biconcavum. 250:1. Nach Cleve.

28. **Streptotheca** Shrubs.

Ketten ohne Lücken, flach, stark gedreht. Zellwand sehr schwach verkieselt. Chromatophoren zahlreich, klein. Schalen schmal elliptisch mit einem rudimentären Zentralknoten (wie bei Eucampia).

Streptotheca thamensis Shrubs.

1890, p. 4. 1899 V. Heurck Traitée, p. 463. 1897a Cleve, p. 25, t. 2, f. 19.

Zellen ungefähr quadratisch, flach, stark gedreht (das eine Ende im Verhältnis zum anderen um 90° gedreht)*) Schale nicht ganz flach, sondern mit zwei ganz seichten, schief gestellten Buckeln, die in entsprechende Vertiefungen der Nachbarzelle eingreifen. Breite der Ketten 60—126 μ.

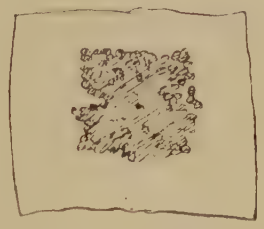


Fig. 131. Streptotheca thamensis. Einzelne Zelle, 350 : 1, original (Ostende).

Verbreitung: Südliche Nordsee, neritisch.

29. **Cerataulina** H. Perag.

Zellen zylindrisch, Schalen leicht gewölbt mit je 2 stumpfen Fortsätzen nahe am Rande, die mit den entsprechenden Fortsätzen der Nachbarzellen zusammenhängen (durch ein feines gebogenes Härchen, das in einer Scheide der Nachbarzelle einsteckt), wodurch kürzere oder längere Ketten gebildet werden. Zwischenbänder zahlreich. Chromatophoren zahlreich, klein, Zellkern wandständig. Zellwand zart, schwach verkieselt.

Cerataulina Bergonii H. Perag.

1889 Zygoceras? pelagicum Cleve, p. 54. 1892 Cerataulina Bergonii H. Perag., p. 7, t. 1, f. 15. 1894 C. Bergonii Cleve, p. 11, t. 1, f. 6. 1896 Schütt, p. 95, f. 165. 1900 Schütt, p. 508, t. 12, f. 45—47. 1903 Ostenfeld, p. 570, f. 126.

Ketten gedreht, Lücken oft sehr klein. Zellwand dünn, schwach verkieselt, Zwischenbänder undeutlich. Fortsätze sehr niedrig, leicht zu übersehen, weshalb die Art leicht mit einer *Lauderia* verwechselt werden kann. Diameter 25—52 μ.

Fig. 132. Cerataulina Bergonii. 450 : 1. Original. (Ostende).

Verbreitung: Neritische Form der temperierten Küsten Europas.

*) Van Heurck hat bei der Ausführung seiner sonst vorzüglichen Zeichnung (l. c. f. 194) die Scheidewand zwischen zwei Zellen übersehen, so daß eine Zelle scheinbar um 180° gedreht wird (vergl. die Beschreibung bei Schütt, 1896, p. 150).

30. **Cerataulus** Ehr.

Zellen zylindrisch, im Querschnitt elliptisch oder kreisförmig. Schalen mit zwei stumpfen Fortsätzen und außerdem mit soliden Stacheln. Zellwand stark verkieselt, mit deutlicher Struktur, Zelle um die Pervalvarachse gedreht. Littorale Formen, nur gelegentlich in das Plankton mitgerissen.

a. Fortsätze sehr stumpf, Stacheln an der Spitze erweitert. *1. C. turgidus.*

b. Fortsätze kegelförmig, Stacheln mit dünner Spitze. *2. C. Smithii.*

1. Cerataulus turgidus Ehr.

1843 C. turgidus Ehr., p. 270. 1856 Biddulphia turgida W. Sm. Synopsis II, p. 50, t. 62, f. 384. 1885 Cerataulus turgidus V. Heurck Synopsis, t. 104, f. 1, 2. 1894 Odontella turgida De Toni Sylloge II, 3, p. 364. 1899 Biddulphia turgida V. Heurck Traitée, p. 473.

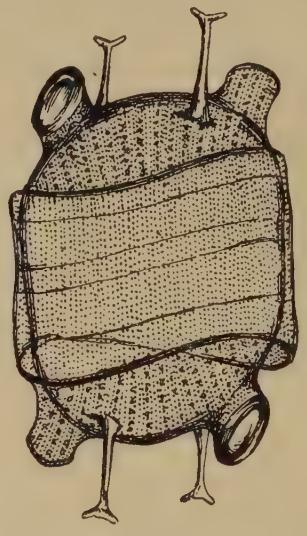


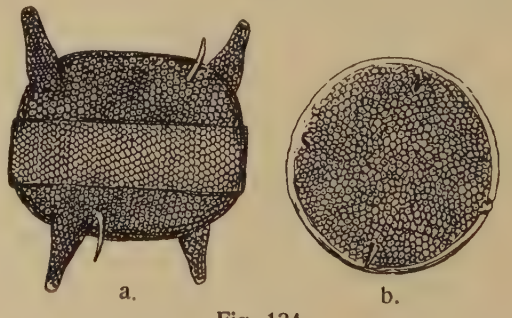
Fig. 133. Cerataulus turgidus, geglüht. Gürtelansicht. 600 : 1. Nach V. Heurck.

Schalen elliptisch bis kreisförmig, mit zwei dicken, niedrigen, schräg abgestutzten Fortsätzen und zwei kräftigen, an der Spitze oft zweigeteilten Stacheln. Gürtelzone von der Schalenzone scharf abgetrennt, mit gebogener Begrenzungslinie. Durchmesser der Schalen 70—130 μ.

Verbreitung: Küsten der Nordsee, littoral, im Plankton nicht gefunden.

2. Cerataulus Smithii Ralfs.

1853 Eupodiscus? radiatus W. Smith Synopsis I, t. 30, f. 255, non Bailey. 1859 Biddulphia radiata Roper, p. 19, t. 2, f. 27—29. 1861 Cerataulus Smithii Ralfs bei Pritchard, p. 847. 1885 Biddulphia Smithii V. Heurck Synopsis, t. 105, f. 1, 2.



a. b.

Fig. 134. Cerataulus Smithii, geglüht. a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht. 600 : 1. Nach V. Heurck.

Schalen im Umriß kreisförmig, gleichmäßig gewölbt, mit je 2 konischen Fortsätzen nahe am Rande und abwechselnd mit den Fortsätzen 2 ungeteilten Stacheln. Gürtelzone niedrig zylindrisch, durch keine Einschnürung von der Schalenzone abgegrenzt. Begrenzungslinie in einer flachen Ebene. Durchmesser der Schalen 40—120 μ.

Verbreitung: Küsten der Nordsee, littoral, an der holländischen und belgischen Küste vereinzelt auch im Plankton gefunden.

31. **Biddulphia** Gray.

Zellen einzeln oder zu Ketten verbunden, mit kräftig verkieselter Zellwand, nicht um die Pervalvarachse gedreht. Schalen elliptisch oder 3—4-seitig (selten 5-seitig); an den Ecken oder an den Enden der Apikalachse der Ellipse können mehr oder weniger deutliche Fortsätze vorhanden sein. An den Endflächen der Fortsätze oder an den Ecken der Schalen sind meistens zahlreiche, äußerst feine Gallertsporen vorhanden, durch welche Gallertpolster ausgeschieden werden. Diese Gallerte kann die Zellen in gerade oder zickzackförmige Ketten zusammenhalten oder in Form von Stielen oder Polstern die Zellen an eine feste Unterlage befestigen.

Gürtelzone der Zelle gegen die Schalenzone scharf abgegrenzt, zylindrisch oder prismatisch, mit zahlreichen Querstreifen, aber meistens ohne scharf begrenzte Zwischenbänder. Chromatophoren zahlreich klein, wandständig. Zellkern zentral.

Die meisten Arten sind littoral; nur 3 der unten aufgeführten sind echt pelagisch; da aber diese sehr augenfälligen Formen mehrmals in Planktonfängen gefunden worden sind, habe ich vorgezogen, sämtliche im Gebiete gefundenen Arten zu beschreiben.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

I. Umriß der Schale lanzettförmig, elliptisch oder kreisförmig, aber nicht 3- oder 4-eckig.
  A. Schalen mit Querrippen oder tiefen Einschnürungen parallel der Transapikalachse.
    1. Schalen mit Querrippen. *1. B. Biddulphiana.*
    2. Schalen nur mit Einsenkungen senkrecht auf der Apikalachse. *2. B. regina.*
  B. Schalen ohne Querrippen oder tiefe Einsenkungen parallel der Transapikalachse.
    1. Jede Schale mit 2 Fortsätzen und 2 bis mehreren kräftigen Hauptstacheln.
      a. Hauptstacheln dicht aneinander an der etwas gewölbten Mittelpartie der Schale. *3. B. aurita.*
      b. Hauptstacheln nicht dicht aneinander.
        α. Schalen außer den Hauptstacheln mit zahlreichen ganz kleinen Nebenstacheln (Körnchen) besetzt.
          *. Hauptstacheln bedeutend länger als die Fortsätze. *6. B. granulata.*
          **. Hauptstacheln kaum länger als die Fortsätze. *7. B. Rhombus.*
        β. Schalen ohne Nebenstacheln, Mittelpartie der Schale von einer Membranleiste umgeben.
          *. Stacheln nahe an den Fortsätzen, wie diese fast parallel mit der Pervalvarachse. *5. B. sinensis.*
          **. Stacheln von den Fortsätzen entfernt, wie diese diagonal auswärts gerichtet. *4. B. mobiliensis.*

I. B. 2. Schalen mit oder ohne deutliche Fortsätze; Stacheln, wenn vorhanden, alle klein.
  a. Fortsätze deutlich, Stacheln vorhanden.
    α. Fortsätze kurz und stumpf, nahe der Schalenmitte rudimentäre Hauptstacheln, sonst nur ganz kleine Dörnchen. *8. B. laevis.*
    β. Fortsätze ziemlich schlank, nahe am Schalenrande einige etwas größere Stacheln zwischen den übrigen. *7. B. Rhombus.*
  b. Fortsätze und Stacheln fehlen vollständig. *9. B. arctica f. balaena.*

II. Umriß der Schalen 3- oder 4-eckig (selten 5-eckig).
  A. Schalen mit zahlreichen kleinen Stacheln. *8. B. rhombus f. trigona.*
  B. Schalen ganz ohne Stacheln.
    1. Schalen 4-eckig (selten 5-eckig). *13. B. vesiculosa.*
    2. Schalen normal 3-eckig, sehr selten 4- oder 5-eckig.
      a. Durchmesser der Schale ungefähr 100 μ.
        α. Maschenstruktur sehr grob, nach geraden, quer über die Schale verlaufenden Linien geordnet. *10. B. favus.*
        β. Maschenstruktur weniger grob, Maschen nach radiierenden, dichotomisch verzweigten Linien geordnet. *9. B. arctica.*
      b. Durchmesser der Schale höchstens 50 μ.
        α. Schalen mit quer über die Fläche unregelmäßig verlaufenden inwendigen Leisten. *11. B. alternans.*
        β. Schalen ohne solche Leisten. *12. B. reticulum.*

1. Biddulphia Biddulphiana (Smith) Boyer.

1808 Conferva Biddulphiana Smith, Engl. Bot. t. 1762. 1831 Biddulphia pulchella Gray, p. 294. 1856, W. Smith, Synopsis II, p. 48, t. 44, f. 321. 1885 V. Heurck Synopsis, p. 204, t. 97, f. 1—3. 1900 B. Biddulphiana Boyer, p. 694.

Schalen elliptisch mit gewelltem Rande, kräftig skulpturiert, in der Mitte meistens mit einer geringen Anzahl kleiner, dichtstehender Stacheln; Querrippen 2—6. Eckenfortsätze mit großen, gerundeten, mit sehr feinen Poren versehenen Köpfen. Gürtelbänder mit in äquatorialen Linien geordneten Maschen. Länge der Schale (Apikalachse) 50—170 μ, Breite (Transapikalachse) 60—90 μ.

Verbreitung: Atlantische Küsten von Mitteleuropa und Amerika, littoral, im Plankton vereinzelt (südl. Nordsee, engl. Kanal).

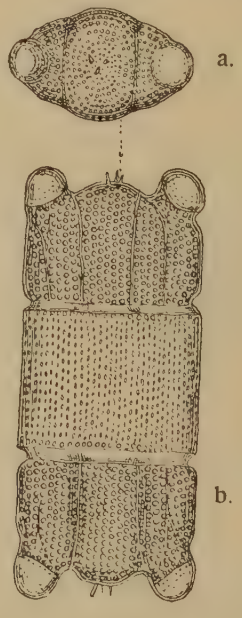


Fig. 135. Biddulphia Biddulphiana, geglüht. a. Schalenansicht, b. Gürtelansicht, 400 : 1. Nach W. Smith.

2. Biddulphia regina W. Smith.

1856, Synopsis II, p. 50, t. 46, f. 323.

Schalen lanzettförmig mit gewelltem Rande, in Gürtelansicht mit 4 tiefen Einschnürungen, die die Endfortsätze und 3 ungefähr halbkugelförmige mittlere Buckel trennen. Die Schalen sind grob punktiert und die drei mittleren Buckel außerdem mit kleinen Stacheln besetzt. Endfortsätze kaum höher als die anderen Buckel, aber etwas schmaler, mit abgerundeten, mit sehr feinen Poren versehenen Enden. Länge der Apikalachse 80—150 μ.

Verbreitung: Englische Küste, littoral.

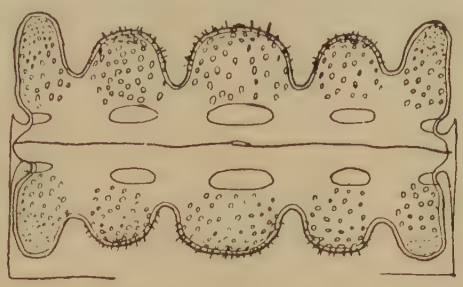


Fig. 136. Biddulphia regina. Gürtelansicht. 600 : 1. Nach V. Heurck.

3. Biddulphia aurita (Lyngb.) Bréb.

1819 Diatoma auritum Lyngb. 1830—32 Odontella aurita Ag., p. 56. 1838 Biddulphia aurita Bréb., p. 12. 1856 W. Smith II, p. 49, t. 45, f. 319. 1885 V. Heurck Synops., p. 205, t. 98, f. 4—9. 1900 Boyer, p. 699.

Zellen zu geraden oder zickzackförmigen Ketten verbunden. Schalen in Umriß elliptisch-lanzettförmig, mit kegelförmigen Fortsätzen und leicht gewölbter Mitte, die zwei bis wenige kleine Stacheln trägt. Gürtelzone von der Schalenzone scharf abgetrennt, in Gürtelansicht rechteckig.

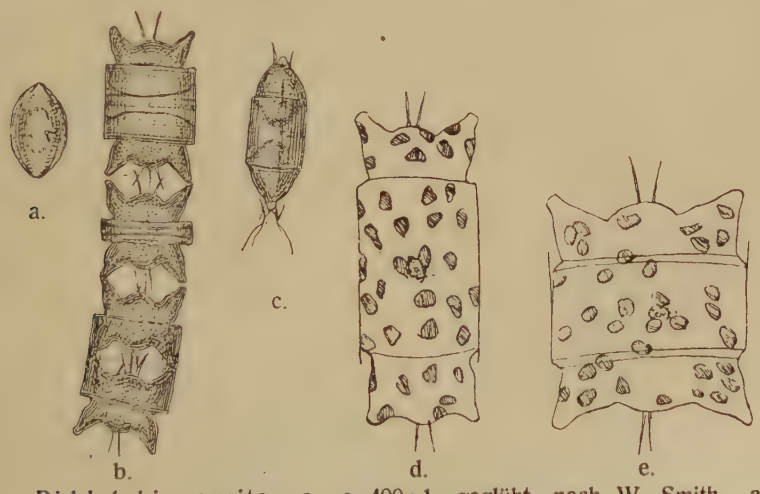


Fig. 137. Biddulphia aurita. a.—c. 400 : 1, geglüht, nach W. Smith. a. Schalenansicht, b. breite, c. schmale Gürtelansicht. d., e. Zellen mit Zellinhalt, 500 : 1, original (Murmansches Meer).

Die Zellen sind in den Ketten nur durch die Gallertpolster der Fortsätze verbunden; zwischen den Zellen sind immer größere und kleinere, in der Mitte etwas eingeschnürte Lücken. Breite der Ketten (Länge der Apikalachse) 30—80 μ. Die an den arktischen Küsten vorkommenden Formen haben

relativ kurze und dicke Fortsätze und nur seichte Einschnürungen zwischen Schale und Gürtelband, während die südlicheren Exemplare schlanker gebaut sind.

Verbreitung: Als Littoralbewohner sehr verbreitet, im Plankton an nordischen Küsten regelmäßig eine kurze Zeit des Winters (Februar—März).

4. Biddulphia mobiliensis (Bail.) Grun.

1850 Zygoceros (Denticella?) mobiliensis Bail., p. 40. 1856 Biddulphia Baileyi W. Smith Synopsis II, p. 50, t. 45, f. 322. 1885 B. mobiliensis Grun. in V. Heurck Synops. t. 101, f. 4—6, t. 103, f. A. 1900 Boyer, p. 698.

Zellen einzeln oder zu kurzen, geraden Ketten verbunden, groß (Apikalachse 60—230 μ), relativ dünnwandig, ohne scharfe Einschnürung zwischen

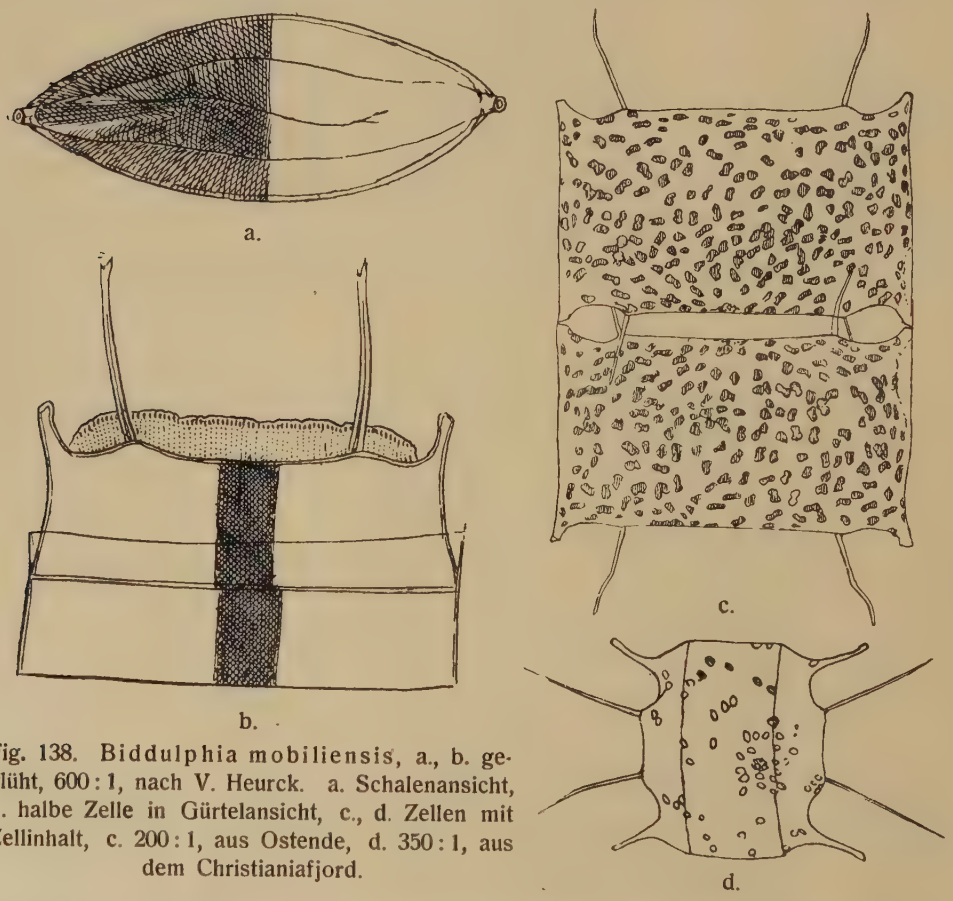


Fig. 138. Biddulphia mobiliensis, a., b. geglüht, 600 : 1, nach V. Heurck. a. Schalenansicht, b. halbe Zelle in Gürtelansicht, c., d. Zellen mit Zellinhalt, c. 200 : 1, aus Ostende, d. 350 : 1, aus dem Christianiafjord.

Schalen- und Gürtelzone. Schalenfortsätze schlank, diagonal auswärts gerichtet, Hauptstacheln 2, weit auseinander gestellt, aber auch von den Fortsätzen weit entfernt, schräg auswärts gerichtet. Sonst sind die Schalen unbewaffnet, sie tragen nur etwas innerhalb des Randes eine zarte Membranleiste

(in Wasser kaum zu sehen). Zellwand mit sehr feiner Netzstruktur, in trockenem Zustand (durch Interferenz) gelblich.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des temperierten Atlantischen Ozeans. In der südlichen Nordsee besonders häufig.

5. Biddulphia sinensis Grev.

1866 B. sinensis Grev., p. 81, t. 9, f. 16. 1901 Ostenfeld und Schmidt, p. 152, f. 6. 1902 Ostenfeld, p. 243, f. 21.

Mit der vorigen Art nahe verwandt, nur durch folgende Merkmale zu unterscheiden: Fortsätze fast parallel mit der Pervalvarachse, Stacheln dicht an den Fortsätzen, mit diesen ungefähr parallel. Länge der Schale (Apikalachse) 120—240 μ.

Verbreitung: Tropische Meere (Rotes Meer, Indischer Ozean), erst neulich bei den internationalen Terminfahrten in der Nordsee und im Skagerrack entdeckt, wo die Art im Herbst 1903 zahlreich vorhanden war (vgl. Bulletin des resultats acquis pendant les cours périodiques 1903—1904).

Fig. 139. Biddulphia sinensis mit Zellinhalt. 200 : 1. Skagerrack. Original.

6. Biddulphia granulata Roper.

? 1840 Denticella turgida Ehr., p. 13 et 207. 1859 Biddulphia granulata Roper, p. 13, t. 1, f. 10—11, t. 2, f. 12. 1861 B. turgida Ralfs bei Pritchard, p. 849. 1885 B. granulata V. Heurck Synopsis, p. 200, t. 99, f. 7, t. 101, f. 4. 1900 Boyer, p. 702.

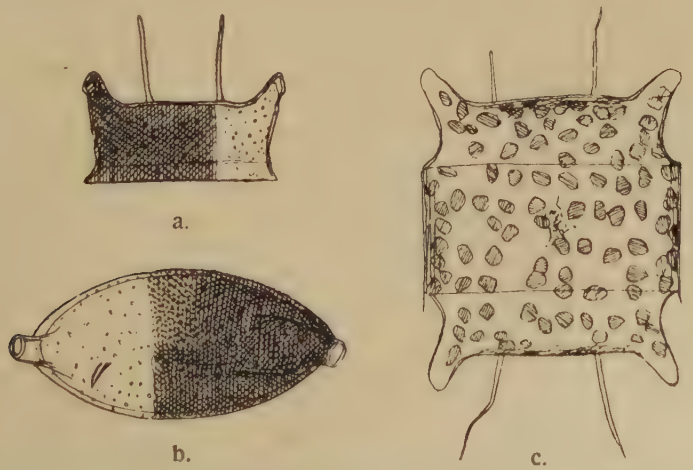


Fig. 140. Biddulphia granulata, a., b. geglüht, nach V. Heurck, 600 : 1. a. Schale in Gürtelansicht, b. Schalenansicht, c. Zelle mit Zellinhalt, 350 : 1, original (Ostende).

Zellen gewöhnlich einzeln, etwas kleiner als bei *B. mobiliensis*, (Apikalachse 50—80 μ), von welcher sie sich durch folgende Merkmale unter-

scheidet: Schalen ohne Membranleiste, mit 2 Hauptstacheln und zahlreichen winzigen Dörnchen, die über die ganze Schalenfläche verteilt sind. Endfortsätze der Schalen dicker. Die ganze Zellwand dicker.

Verbreitung: Wie *B. mobiliensis*, aber als Planktonorganismus weit seltener.

7. Biddulphia rhombus (Ehr.) W. Sm.

1844 Denticella rhombus Ehr., p. 79. 1856 Biddulphia rhombus W. Smith, Synopsis II, p. 49, t. 45, f. 320. 1885 V. Heurck Synopsis, t. 99, f. 1, 3. 1900 Boyer, p. 704.

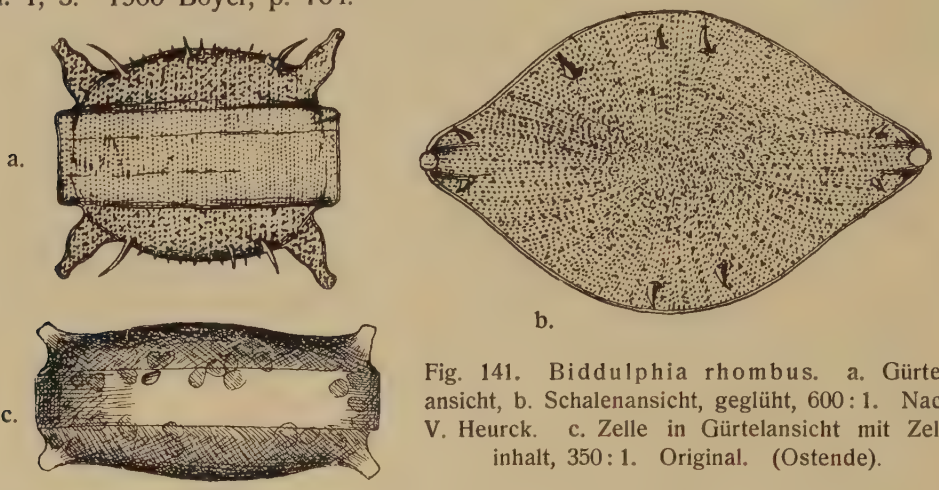


Fig. 141. Biddulphia rhombus. a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht, geglüht, 600 : 1. Nach V. Heurck. c. Zelle in Gürtelansicht mit Zellinhalt, 350 : 1. Original. (Ostende).

Zellen dickwandig, ziemlich niedrig büchsenförmig. Schalenumriß abgerundet rhombisch (f. *typica*) oder dreieckig (f. *trigona* Cleve). Schalenzone und Gürtelzone durch eine tiefe Einschnürung von einander abgegrenzt. Schalen leicht gewölbt, über die ganze Fläche mit kleinen Dörnchen besetzt, außerdem mit einer kleinen Anzahl kräftiger Stacheln in der Nähe des Randes. Länge (Durchmesser) der Schale 50—180 μ.

Verbreitung: Atlantische Küsten von Europa und Nordamerika, littoral. In der südlichen Nordsee nicht selten im Plankton.

8. Biddulphia laevis Ehr.

1843 B. laevis Ehr., p. 122. 1861 Cerataulus laevis Ralfs bei Pritchard, p. 847. A. Schmidt Atlas, t. 116, f. 13, 14, 15. 1883 Cerataulus polymorphus V. Heurck Synopsis, t. 104, f. 3, 4. 1899 Biddulphia laevis V. Heurck Traitée, p. 474. 1900 Boyer, p. 712.

Schalenumriß kreisförmig oder breit elliptisch. Fortsätze kurz und dick, quer abgeschnitten. In der Nähe der Schalenmitte zwei

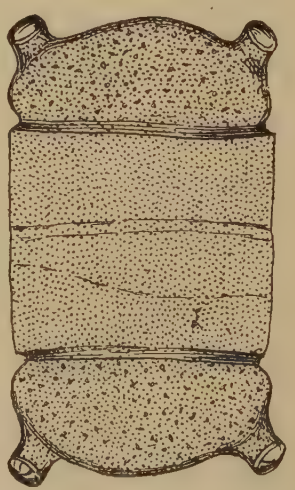


Fig. 142. Biddulphia laevis, geglüht, in Gürtelansicht, 600 : 1. Nach Van Heurck.

rudimentäre Hauptstacheln. Zellwand fein punktiert, Schalen außerdem auswendig mit ganz feinen, schwer sichtbaren Körnchen besetzt. Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone seicht, aber deutlich. Länge der Schalen (Apikalachse) 50—120 μ.

Verbreitung: Littoral, an der Küste von England und Belgien. In Amerika sowohl an der atlantischen als der pazifischen Küste.

9. Biddulphia arctica (Brightw.) Boyer.

1853 Triceratium arcticum Brightw., p. 250, t. 4, f. 11. 1854 Zygoceros balaena Ehr., t. 35 A, 23, f. 17. 1859 Biddulphia balaena Brightw., p. 181, t. 9, f. 15. 1864 Trigonium arcticum Cleve, p. 663. 1900 Biddulphia arctica Boyer, p. 714.

Zellen dickwandig, mit kurzer Pervalvarachse. Schalenumriß dreieckig mit geraden, konkaven oder konvexen Seiten und abgerundeten Ecken (f. *typica*) oder elliptisch lanzettförmig (f. *balaena*), oder als Übergangsstadien zwischen den beiden Formen abgestumpft ungleichseitig dreieckig.

a. b.

Fig. 143. Biddulphia arctica, geglüht. a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht, 200 : 1, original (Spitzbergen).

Schalen unbewaffnet, ohne deutliche Fortsätze, leicht gewölbt, mit Maschenstruktur, die nach radial-dichotomischen Liniensystemen geordnet ist. Die Ecken, aus welchen Gallertpolster und -stiele ausgeschieden werden, haben eine bedeutend feinere Struktur als die übrigen Teile der Schale. Keine Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone. Durchmesser der Schalen 100—300 μ.

Verbreitung: Littoral an arktischen Küsten, durch Gallertstiele an Algen befestigt, im Plankton nur zufällig.

10. Biddulphia favus (Ehr.) V. Heurck.

1839 Triceratium favus Ehr., t. 4, f. 10. 1883 Biddulphia favus V. Heurck Synopsis, p. 208, t. 107, f. 1—5.

Zellen mit kurzer Pervalvarachse; Zellwand dick, mit kräftiger Struktur. Schalenumriß regelmäßig dreieckig, seltener viereckig, mit fast spitzen Ecken. Schalenoberfäche mit großen, sechseckigen, in fast geraden Reihen geordneten Kammern geziert. Eckenfortsätze kurz, konisch, spitz; sonst

sind die Schalen unbewaffnet. Keine Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone.

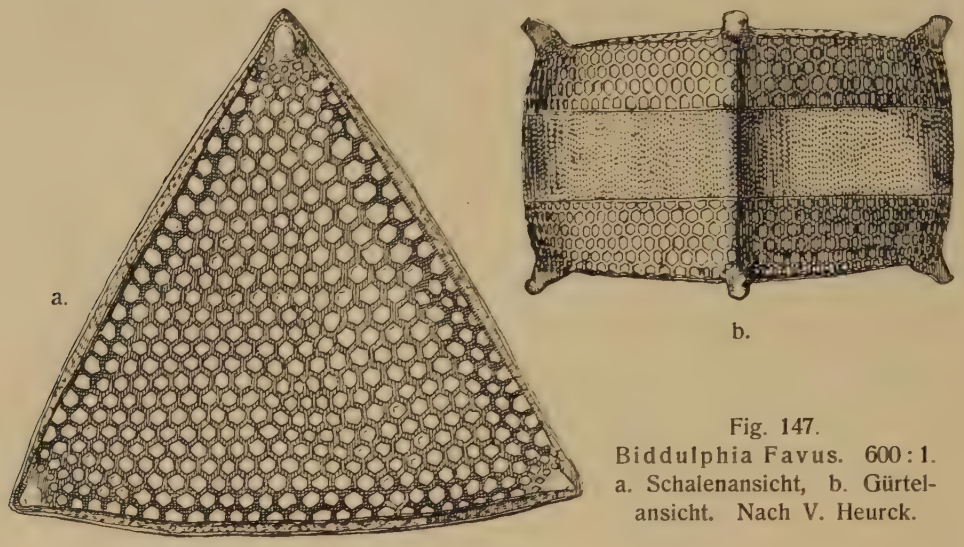


Fig. 147.
Biddulphia Favus. 600 : 1.
a. Schalenansicht, b. Gürtelansicht. Nach V. Heurck.

Durchmesser der Schalen 90—150 μ.

Verbreitung: Littoral an temperierten Küsten, im Plankton nur zufällig. (Südl. Nordsee, engl. Kanal.)

11. Biddulphia alternans (Bail.) V. Heurck.

1850 Triceratum alternans Bail., p. 40, f. 55, 56. 1883 Biddulphia alternans V. Heurck Synopsis, p. 208, t. 113, f. 4—7. 1900 Boyer, p. 719.

Zellen mit kurzer Pervalvarachse, Schalen unbewaffnet, im Umriß regelmäßig dreieckig, selten viereckig, 45 bis 50 μ im Durchmesser, mit unregelmäßig über die Fläche verlaufenden Rippen, zwischen den Rippen ziemlich grob punktiert. Ecken kaum hervorragend, mit sehr feinen Punkten (Gallertporen). Keine Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone.

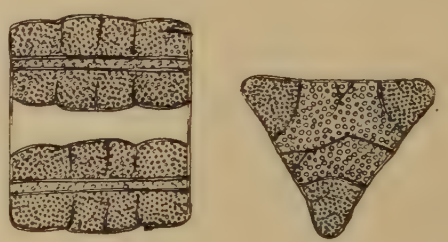


Fig. 145. Biddulphia alternans.
600 : 1. a. Zwei Zellen in Gürtelansicht, b. Schalenansicht. Nach V. Heurck.

Verbreitung: Atlantische Küsten von Mitteleuropa und Nordamerika, littoral, nicht selten im Plankton mitgeschleppt (südl. Nordsee).

12. Biddulphia reticulum (Ehr.) Boyer.

1844 Triceratium reticulum Ehr., p. 88. 1854 Triceratium sculptum Shadb., p. 15, t. 1, f. 4. 1856 T. punctatum Brightw., p. 275, t. 17, f. 18. 1883 Biddulphia sculpta V. Heurck Synopsis, p. 15, t. 1, f. 4. 1900 B. reticulum Boyer, p. 724.

Umriß der Schale dreieckig, selten vier- oder fünfeckig. Von der vorigen Art hauptsächlich nur durch das Fehlen der Rippen verschieden. Schalenoberfläche grob punktiert, Eckenfortsätze wenig hervorragend, deutlich von der übrigen Fläche abgegrenzt, fein punktiert.

Verbreitung: Littoral an tropischen und temperierten Küsten bis zur schwedischen Westküste.

Fig. 146. Biddulphia reticulum. 600:1. Schalenansicht. Nach V. Heurck.

13. Biddulphia vesiculosa (Ag.) Boyer.

1824 Diatoma vesiculosum Ag., p. 7. 1839 Amphitetras antediluvianum Ehr., 1883 Biddulphia antediluviana V. Heurck Synopsis, t. 109, f. 4, 5. 1900 B. vesiculosa Boyer, p. 716.

Schalenumriß viereckig, selten fünfeckig, mit abgerundeten Ecken und mehr oder weniger konkaven Seiten. Fortsätze kurz, abgerundet. Schalen

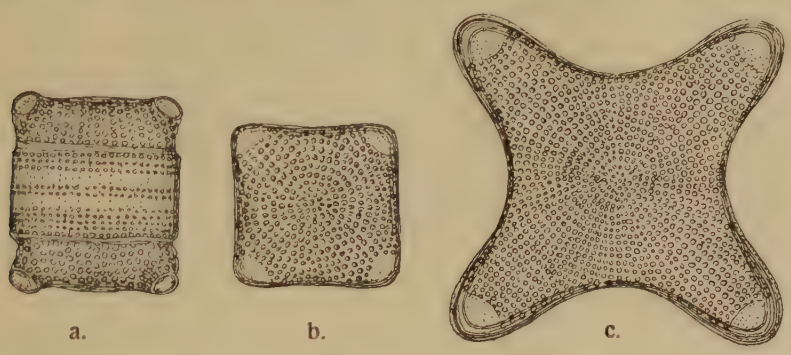


Fig. 147. Biddulphia vesiculosa. 400:1. Nach W. Smith. a. Gürtelansicht, b., c. Schalenansicht.

unbewaffnet, Schalenoberfläche mit groben Areolen (Tüpfeln); auf den Köpfen der Fortsätze aber nur feine Gallertporen. Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone seicht, aber deutlich. Durchmesser der Schale 50—140 μ.

Verbreitung: Littoral an den atlantischen Küsten Europas und Amerikas. Nordgrenze an Norwegens Westküste. Im Plankton nur zufällig, selten.

32. Bellerochea V. Heurck.

Flach bandförmige oder drei- bis viereckige Ketten; die Zellen berühren einander mit ihrer Mitte und mit den etwas hervorspringenden Ecken. Zellwand sehr schwach verkieselt. Chromatophoren zahlreich, klein.

Bellerochea malleus (Brightw.) V. Heurck.

1858 Triceratium malleus Brightw., p. 154, t. 8, f. 6—7. 1883 Bellerochea malleus V. Heurck Synopsis, p. 203, t. 114, f. 1. 1897a B. malleus Cleve, t. 2, f. 20.

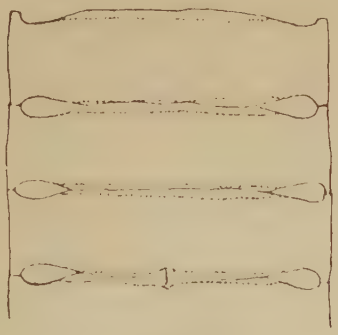


Fig. 148. Bellerochea malleus, Kette in Gürtelansicht, 450:1, original.

Am häufigsten flach bandförmige, seltener dreikantige Ketten von 80 bis 110 μ Breite. Schalen wie die ganze Zellwand schwach verkieselt, mit einem rudimentären Zentralknoten und einem Kranz von Punkten am Rande, Lücken klein, kurz innerhalb des Schalenrandes am breitesten, weiter innen durch die dichte Berührung der Schalen geschlossen.

Verbreitung: Neritische Form der südlichen Nordsee.

33. **Lithodesmium** Ehr.

Schalen dreieckig, mit einem kleinen zentralen Stachel und einer kräftig entwickelten, mit zahlreichen Punktreihen verzierten Randleiste, durch welche die Zellen zu geraden, prismatischen Ketten verbunden werden.

Chromatophoren zahlreich, klein.

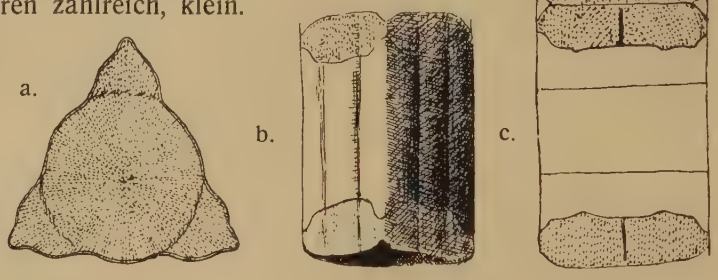


Fig. 149. Lithodesmium undulatum. a. Schalenansicht, 600 : 1, nach V. Heurck, b., c. Gürtelansicht, 500 : 1, original, b. eine Zelle von einer Kante gesehen.

Lithodesmium undulatum Ehr.

1840, t. 4, f. 13. 1883 V. Heurck Synopsis, p. 202, t. 116, f. 8—11.

Ketten vollkommen gerade, 40—60 μ breit. Die Zellen und die von den Randleisten umgebenen Zwischenräume ungefähr gleich groß. Schalen dreieckig mit etwas gewellten Rändern.

Verbreitung: Südliche Nordsee, neritisch.

Fig. 150. Ditylium Brightwellii. 300 : 1. Original.

34. **Ditylium** L. Bail.

Schalen drei- bis viereckig mit einem starken, zentralen, verkieselten, geraden, hohlen Stachel und einer durch Querrippen verstärkten Randleiste. Zellen prismatisch bis zylindrisch, nicht zu Ketten verbunden.

Chromatophoren zahlreich, klein.

Ditylium Brightwellii (West) Grun.

1858 Triceratium undulatum Brightw., p. 153, t. 8, f. 1, 3, 4. 1860 T. Brightwellii West, p. 149, t. 8, f. 1, 5, 8.

Zellen prismatisch mit stark abgerundeten Kanten bis fast zylindrisch, gewöhnlich 2—3mal länger als breit. Querdurchmesser 25—60 μ.

Verbreitung: Temperierte Küsten des Atl. Ozeans, neritisch.

35. **Fragilaria** Lyngb.

Bandförmige Ketten von Zellen, die in Gürtelansicht fast regelmäßig rektangulär sind, in Schalenansicht elliptisch, lanzettförmig oder mehr oder weniger ausgebuchtet in der Mitte. Schalen flach, ohne Raphe, ohne Septen, bilateral symmetrisch, mit Linien oder Punktreihen, die mehr oder weniger regelmäßig senkrecht zu der Apikalachse verlaufen. In der Mitte ein größeres oder kleineres ungestreiftes Feld.

I. Zellen in den Ketten nur mit der Mitte verbunden, mit freien Enden. *F. crotonensis.*

II. Zellen mit der ganzen Schalenfläche fest verbunden.

A. 1 Chromatophor in jeder Zelle. *F. striatula.*

B. 2 Chromatophoren in jeder Zelle.

1. Schalenumriß linear, mit abgerundeten Enden. *F. cylindrus.*

2. Schalenumriß lanzettförmig oder linien-lanzettförmig mit spitzen Enden.

a. Schalen ganz schmal, Streifen mit Trockensystemen kaum sichtbar. Chromatophoren verlängert, schalenständig. *F. islandica.*

b. Schalen ziemlich breit, mit leicht sichtbaren Pünktchen am Schalenrande. Chromatophoren gürtelständige, eckige Platten. *F. oceanica.*

1. Fragilaria crotonensis (A. M. Edwards) Kitton.

1899 V. Heurck Traitée, p. 324. 1899 Karsten, p. 24, f. 2.

Lange bandförmige Ketten, in welchen die Zellen nur mit der Mitte der Schalen zusammenhängen. Schalenlänge 40—110 μ. 1 Chromatophor einer Gürtelseite anliegend, mit den Rändern bis auf die andere umgeschlagen.

Verbreitung: Süßwasserform, im Plankton der Ostsee aber zuweilen in nicht geringer Menge.

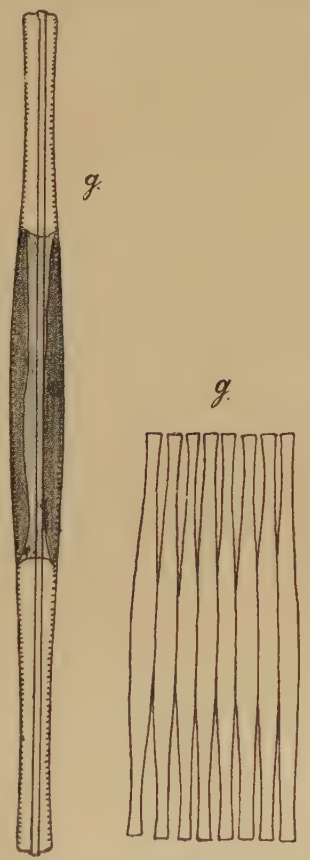


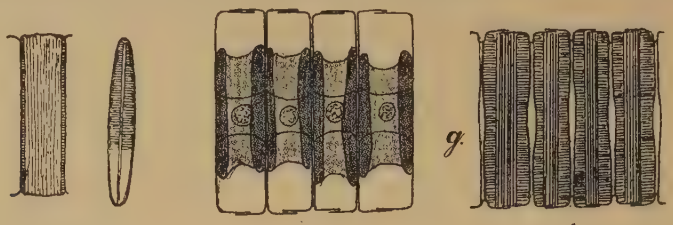
Fig. 151. Fragilaria crotonensis. a. 1000 : 1, b. 500 : 1. Nach Karsten.

2. Fragilaria striatula Lyngb.

1819 F. striatula Lyngb., p. 183, t. 163. 1832 Grammonema striatulum Ag., p. 63. 1883 Fragilaria striatula V. Heurck Synopsis, t. 44, f. 12. 1899 Karsten, p. 23, f. 1.

Lange, bandförmige Ketten von 12—24 μ Breite. Chromatophor in jeder Zelle 1, gürtel-

ständig. Schalen elliptisch-lanzettförmig, über die ganze Fläche bis auf eine schmale mediane Linie sehr fein gestreift. Zellwand sehr schwach verkieselt.



a. b. c. d.

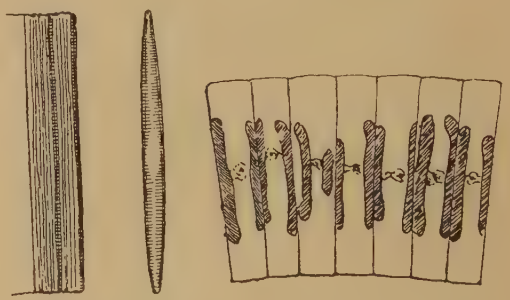
Fig. 152. Fragilaria striatula. a., c., d. Gürtelansicht, c. mit Zellinhalt, b. Schalenansicht. a., b. 600 : 1, nach Van Heurck, c., d. 1000 : 1, nach Karsten.

Verbreitung: Littoral an Europas Küsten häufig, im Plankton nur zufällig, aber nicht selten.

3. Fragilaria islandica Grun.

1883 F. islandica Grun. bei V. Heurck Synopsis, t. 45, f. 37. 1897a Cleve, p. 23. 1905 Jörgensen, p. 102, t. 6, f. 10.

Dichte, flache, gerade oder etwas gebogene Ketten von 13 bis 49 μ Breite. Chromatophoren in den Zellen je 2, schalenständig, langgestreckt. Bei der Zellteilung bekommt jede Tochterzelle einen Chromatophor, der sich erst später teilt (bei den beiden folgenden Arten teilen sich die Chromatophoren gleichzeitig mit dem Zellkern). Schale sehr fein gestreift (17 Streifen auf 10 μ), schmal und spitz.



a. b. c.

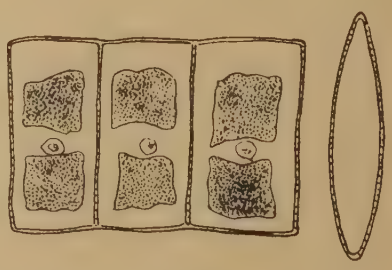
Fig. 153. Fragilaria islandica, 600 : 1. a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht, nach Van Heurck, c. Kette mit Chromatophoren, original.

Verbreitung: Neritisch an arktischen Küsten (Jan Mayen, Barents Meer, Murmansches Meer, nördl. Norwegen).

4. Fragilaria oceanica Cleve.

1873a F. oceanica Cleve, p. 22, t. 4, f. 25. 1880 F. arctica Grun. bei Cleve & Grun., p. 110, t. 7, f. 124. 1884 F. oceanica Grun., p. 55, t. 2, f. 14a, b. 1897b Gran, p. 20, t. 1, f. 6—9.

Bandförmige, gerade oder in verschiedener Weise spiralförmig gedrehte Ketten. Jede Zelle mit 2 gürtelständigen Chromatophoren, einer auf jeder Seite des zentralen Zellkernes. Gürtelansicht vier-



a. b.

Fig. 154. Fragilaria oceania. 1200 : 1. a. Kette in Gürtelansicht, b. Schalenansicht. Nach Gran.

eckig, Schalenansicht elliptisch-lanzettförmig, Schalen nur am Rande gestreift, sonst glatt. Dauersporen paarweise in je 2 Schwesterzellen, die Schalen, durch welche sie von der leeren Zelle begrenzt werden, sind leicht gewölbt. Breite der Ketten 8—40 μ.

Folgende Formen können unterschieden werden:

f. *typica* Ketten gerade, nicht gedreht.

f. *circularis* Gran (1897b), p. 20. Ketten wie *Meridion* oder *Eucampia* spiralförmig gedreht, die Drehungsachse ist die Transapikalachse.

f. *convoluta* n. f. Ketten um die Apikalachse zusammengerollt.

f. *torta* n. f. Ketten um die Pervalvarachse gedreht.

Verbreitung: Neritisch, besonders an den Küsten und zwischen den Eisschollen des Polarmeeres, im Frühjahr.

Fig. 155.
F. oceanica f. circularis. 600:1. Original. Murmansches Meer.

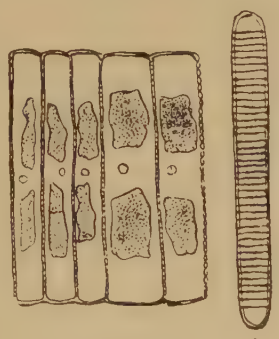
5. Fragilaria cylindrus Grun.

1884, p. 55, t. 2, f. 13. 1897b Gran, p. 20, t. 1, f. 4, 5. 1905 Jörgensen, p. 102, t. 6, f. 9.

Der vorigen Art sehr ähnlich, nur in der Schalenansicht zu unterscheiden. Schalen im Umriß linear mit abgerundeten Enden, mit deutlichen Querstreifen, die kein klares Mittelfeld offen lassen.

Breite der Ketten 6—32 μ.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten und zwischen den Eisschollen des nördlichen Polarmeeres, nicht so häufig wie die vorige Art.



a. b.

Fig. 156.
Fragilaria cylindrus.
a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht. Nach Gran. 1200:1.

Fragilaria capucina Desm., V. Heurck Synopsis, t. 45, f. 2—8 ist eine Süßwasserform, die in marinen Planktonfängen gelegentlich gefunden werden kann.

Außerdem sind in Planktonproben folgende, mit *Fragilaria* mehr oder weniger verwandte Arten gefunden worden, für welche es hier genügt, die Namen mit Hinweisung auf die spezielle Literatur anzuführen:

Süßwasserformen:

Synedra acus (Kütz.) Grun. v. delicatissima Grun. V. Heurck Synopsis, t. 39, f. 7. Finnischer Meeresbusen.

Synedra pulchella Kütz. V. Heurck Synopsis, t. 40, f. 28, 29 (an der belgischen Küste).

Littoralformen:
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr. V. Heurck Synopsis, t. 38, f. 7 (Belgien).
S. Gallionii (Bory) Ehr. V. Heurck Synopsis, t. 39, f. 18 (Norwegen).
S. affinis Kütz. V. Heurck Synopsis, t. 41, f. 13 (Norwegen).
S. fulgens (Kütz) W. Sm. V. Heurck Synopsis, t. 43, f. 1, 2 (Norwegen).
S. undulata (Bail.) Greg. V. Heurck Synopsis, t. 42, f. 2 (Belgien, Norwegen).
Cymatosira belgica Grun. V. Heurck Synopsis, t. 45, f. 38—41 (Belgien)
Campylosira cymbelliformis (A. Schm.) Grun. V. Heurck, t. 45, f. 43 (Belgien).
Raphoneis amphiceros Ehr. V. H. Syn., t. 36, f. 22—23 (Belgien).
R. belgica Grun. V. H. Syn., t. 36, f. 25, 29, 30 (Belgien).
R. surirella (Ehr.) Grun. V. H. Syn., t. 36, f. 26, 27a (Belgien).

36. **Thalassiothrix** Cleve u. Grunow.

Zellen stabförmig, gerade oder leicht gebogen, vereinzelt oder zu stern- oder zickzackförmigen Kolonien verbunden. Schalen linear, ohne Raphe, mit gleichen oder wenig verschiedenen Polen, an welchen kleine Gallertpolster gebildet werden können, die die Ketten zusammenhalten. Chromatophoren zahlreich, klein.

1. Zellen einzeln, mehr als 1 mm lang. *Th. longissima.*
2. Zellen zu Ketten verbunden, höchstens 100 μ lang.
   a. Zellen mit ungleichen Polen, Ketten nie zickzackförmig. *Th. Frauenfeldii.*
   b. Zellen mit gleichen Polen, Ketten oft zickzackförmig. *Th. nitzschioides.*

1. Thalassiothrix longissima Cleve u. Grun.

1873a Synedra thalassiothrix Cleve, p. 22, t. 4, f. 24. 1880 Thalassiothrix longissima Cleve & Grun., p. 108.

Einzeln lebende, fadenförmige Zellen. Schalen sehr lang, bis 3—4 mm, zuweilen leicht gekrümmt, mit deutlich ungleichen Polen.

Mit keinen anderen Planktonorganismen zu verwechseln; die Rhizosolenien, die auch eine beträchtliche Länge erreichen können, sind schon durch eine oberflächliche Beobachtung dadurch zu unterscheiden, daß die

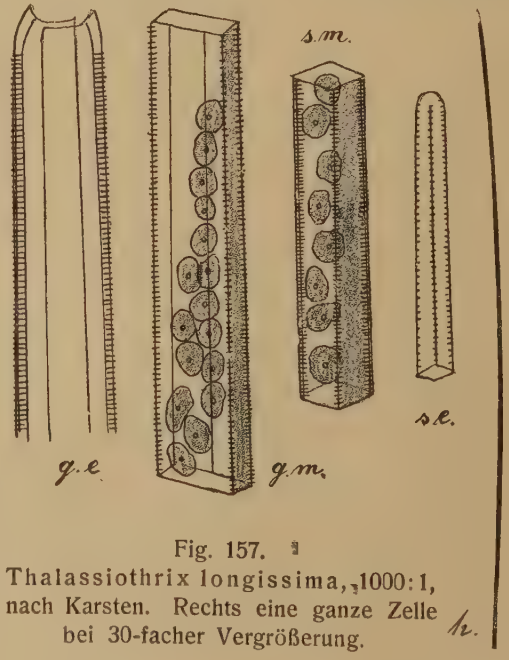


Fig. 157.
Thalassiothrix longissima, 1000:1, nach Karsten. Rechts eine ganze Zelle bei 30-facher Vergrößerung.

Enden der Fäden zugespitzt sind, und daß die Zellteilung eine Querteilung ist, während die *Thalassiothrix* ihre Zellen durch Längsteilung vermehrt.

Verbreitung: Ozeanische Form, im ganzen Gebiete, besonders in den nordwestlichen Teilen desselben gefunden.

2. Thalassiothrix nitzschioides Grun.

1862 Synedra nitzschioides Grun., p. 403, t. 5, f. 18. 1881 Thalassiothrix nitzschioides Grun. bei V. Heurck Synopsis, t. 43, f. 7. 1886 Th. curvata Castr., p. 55, t. 24, f. 6. 1894 Th. Frauenfeldii Cleve, p. 6, non Grunow. 1900 Th. Frauenfeldii v. nitzschioides Jörg., p. 21. 1905 Th. nitzschioides Jörg., p. 102, t. 6, f. 11.

Zellen zu sternförmigen oder zickzackförmigen Ketten verbunden, gerade, leicht gebogen (f. curvata (Castr.) Jörg.) oder selten, als Abnormität, geknickt, in Gürtelansicht langgestreckt rektangulär, in Schalenansicht linear oder sehr schmal lanzettförmig. Beide Pole der Schalen gleich. Länge sehr variabel, 10—60 μ.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des Atlantischen Ozeans. An Norwegens Küsten (Skagerrack, Nordsee) zuweilen in großer Menge.

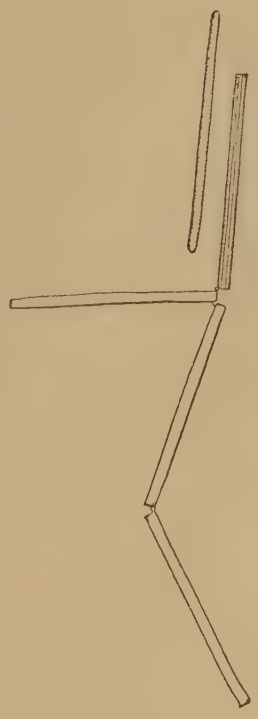


Fig. 158. Thalassiothrix nitzschioides, 600:1. Nach V. Heurck.

Fig. 159. Thalassiothrix Frauenfeldii (f. javanica). 600:1. Nach V. Heurck. a. Teil einer Kette in Gürtelansicht (die Zellen rechts sind abgeschnitten), b. Schalenansicht.

3. Thalassiothrix Frauenfeldii (Grun.) Cleve & Grun.

1863 Asterionella? Frauenfeldii Grun., p. 140, t. 14, f. 18. 1865 A. synedraeformis Grev., p. 2, t. 5, f. 5—6. 1880 Thalassiothrix Frauenfeldii Cleve & Grun., p. 109.

Beide Pole der Schalen deutlich, aber nur wenig ungleich, Kolonien immer sternförmig (Gallertpolster nur an einem morphologisch bestimmten Ende der Zelle vorhanden). Schalen etwas länger, bis 100 μ. Sonst wie vorige Art.

Als Varietäten unterscheidet Grunow f. arctica, f. tenella und f. javanica, die

hauptsächlich durch die verschiedene Feinheit der Schalenstruktur getrennt werden (vgl. V. Heurck, Synopsis, t. 37).

Verbreitung: Hauptsächlich in wärmeren Meeren, zu unserem Gebiete nicht häufig (Faeröer-Shetland-Rinne).

37. **Asterionella** Hassal.

Zellen stabförmig mit wesentlich ungleichen Enden, zu sternförmigen oder spiralförmigen Kolonien verbunden, in welchen sie stets nur mit dem einen, dickeren Ende zusammenhängen. Schalen ohne Raphe.

1. Zellen mit je 1—2 Chromatophoren, der äußere Teil haarförmig verdünnt, farblos. *A. japonica.*
2. Zellen mit mehreren Chromatophoren, die über das ganze Zellumen verteilt sind.
   a. Das äußere Ende der Zelle nur wenig dünner als das innere, die Zelle ist am dünnsten etwas außerhalb der Mitte. *A. Bleakeleyi* und (*A. gracillima*, vgl. unten).
   b. Zellen am inneren Ende erweitert, aber sonst fast regelmäßig stabförmig, parallelseitig. *A. notata.*
   c. Zelle vom inneren, erweiterten Ende aus zuerst eingeschnürt, dann bis zur Mitte erweitert, weiter gegen das äußere Ende allmählich verdünnt. *A. kariana.*

1. Asterionella japonica Cleve.

1882 A. japonica Cleve bei Cleve & Möller, no. 307. 1886 A. glacialis Castr., p. 50, t. 14, f. 1. 1897c A. spatulifera Cleve, p. 101. 1900 A. japonica Cleve, p. 22.

Kolonien sternförmig, eigentlich eng spiralförmig. Innerer Teil der Zelle in Gürtelansicht dreieckig, mit 1—2 Chromatophoren, äußerer Teil haarfein, ohne Chromatophoren. Länge der Zellen 50—85 μ, Länge des inneren dickeren Teiles 12—15 μ.

Verbreitung: Neritische Form, in der südlichen Nordsee und an Islands Küsten häufig, sonst ziemlich spärlich.

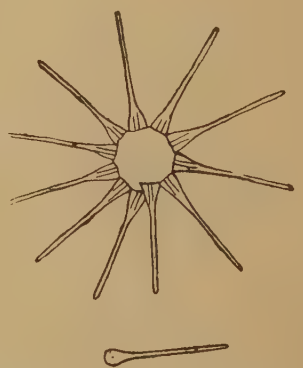


Fig. 160. Asterionella japonica. 200:1. Unten eine Zelle in Schalenansicht. Nach Castracane.

2. Asterionella kariana Grun.

1880 A. kariana Grun. bei Cleve & Grun., p. 110, t. 6, f. 121. V. Heurck Synopsis, t. 52, f. 4, 5. 1904 Gran p. 543, t. 18, f. 13.

Kolonien spiralförmig mit ziemlich großen Krümmungsradius. Zellen an der Basis erweitert, kurz oberhalb derselben plötzlich ein-

Fig. 161. Asterionella kariana. 450:1. Nach Gran.

geschnürt, dann wieder erweitert, von der Mitte bis zum äußeren Ende allmählich verdünnt. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere (6—10).

Länge der Zellen 37—58 μ.

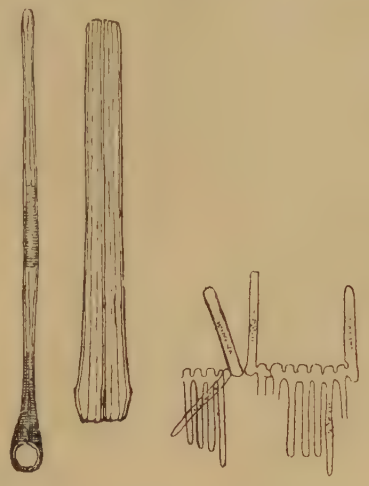
Verbreitung: Karisches Meer, Murmansches Meer, neritisch.

3. Asterionella notata Grun.

A. Bleakeleyi var.? notata Grun. 1881 A. notata Grun. bei V. Heurck, t. 52, f. 3. 1900 Cleve, p. 19, t. 7, f. 32.

Ketten nicht sternförmig, sondern fast gerade, aber gedreht; außerdem können die freien Enden der Zellen in verschiedenen Richtungen divergieren. Schalen an einem Ende erweitert, sonst linear mit fast parallelen Rändern. Chromatophoren über das ganze Zellumen verteilt. Länge der Schale 50 bis 100 μ.

Verbreitung: Küsten des Atlantischen Ozeans und des Mittelmeeres, neritisch. Nordgrenze bei 40° N. Br., also im Gebiete noch nicht gefunden.



a. b. c.

Fig. 162. Asterionella notata. a. Schalenansicht, b. 2 Zellen (kurz nach der Teilung) in Gürtelansicht, 600 : 1, nach Van Heurck, c. Kette, 250 : 1, nach Cleve.

4. Asterionella Bleakeleyi W. Smith.

Synopsis II, p. 82, V. Heurck Synopsis, t. 52, f. 1.

Kolonien sternförmig. Zellen von der etwas erweiterten Basis allmählich verdünnt, an der Spitze aber wieder ein wenig erweitert.

Länge der Zellen bis 55 μ.

Verbreitung: Küsten der Nordsee littoral (und neritisch?)

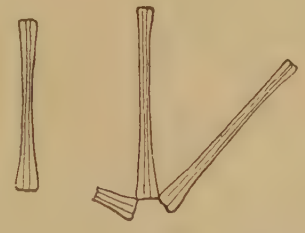


Fig. 163. Asterionella Bleakeleyi. 600 : 1. Nach Van Heurck.

A. Bleakeleyi Karsten (1899, p. 28, f. 10) ist nach Cleve & Mereschkowsky (1902) keine Asterionella, sondern die Süßwasserform Diatoma elongatum v. tenue.

Asterionella gracillima (Hantsch) (A. formosa Hassal v. gracillima (Hantsch) Grun; V. Heurck Synopsis, t. 51, f. 22) ist eine Charakterform des Süßwasserplanktons, die auch gelegentlich im Meere, besonders in brackischen Meeresbusen, gefunden werden kann. Die Kolonien sind sternförmig, die Zellen fast knochenförmig, an beiden Enden ungefähr gleichmäßig erweitert.

Folgende in marinen Planktonproben gelegentlich gefundene Arten können hier erwähnt werden:

Diatoma elongatum Ag. v. tenuis Ag. (D. tenue Ag.) V. Heurck Synopsis, t. 50, f. 14. Süßwasserform, in der Ostsee zuweilen nicht selten.

Dimerogramma nanum (Greg.) Ralfs. V. Heurck Synopsis, t. 36, f. 11. Littoral (Hardangerfjord, Norwegen, nach Jörgensen).

Glyphodesmis Williamsonii (W. Smith) Grun. V. Heurck Synopsis, t. 36, f. 14. Littoral. (Westl. Norwegen, Norw. Nordmeer, nach Jörgensen).

G. distans (Greg.) Grun. Van Heurck Synopsis t. 36, f. 15, 16. Littoral. (Bergen, Norwegen, selten, nach Jörgensen).

Plagiogramma staurophorum (Greg.) Heib. V. Heurck Synopsis, t. 36, f. 2. Littoral. (Westl. Norwegen, selten, nach Jörgensen).

38. **Licmophora** Ag.

Zellen in Gürtelansicht dreieckig, durch Gallertstiele an Algen, Hydroiden etc. in der Littoralzone, aber auch zuweilen an lebenden Planktontieren (Copepoden) oder an schwebenden toten Gegenständen im freien Meere befestigt. Schalen an einem (unteren) Ende schmal und spitz, am oberen

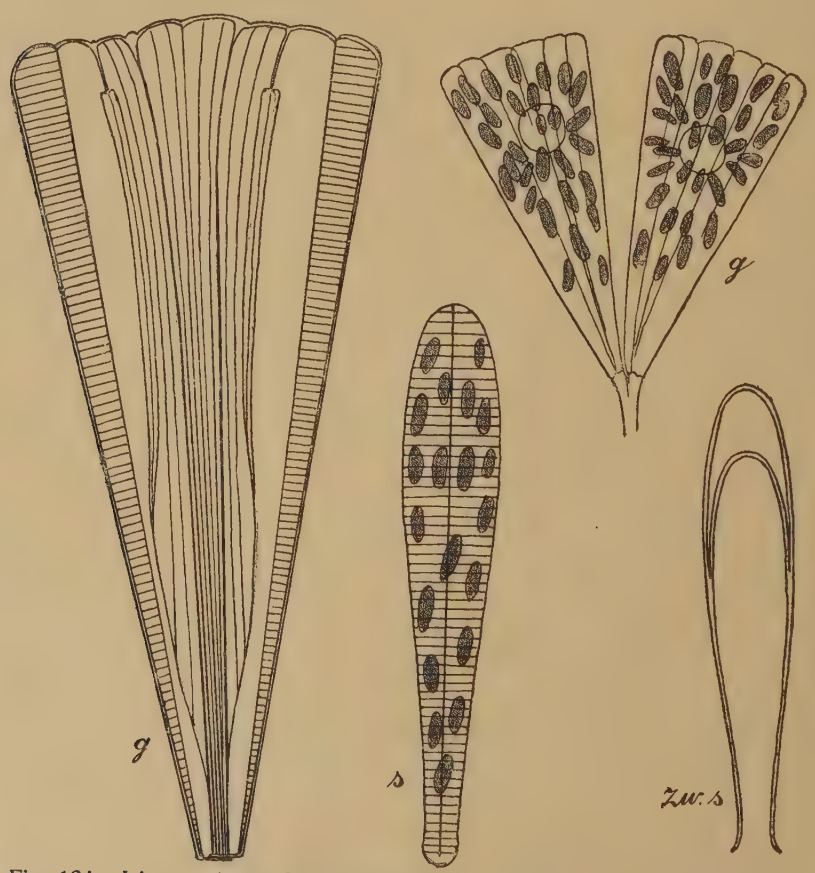


Fig. 164. Licmophora Lyngbyei, 500:1 und 1000:1. Nach Karsten.

breiter, gewöhnlich abgerundet, mit Mittellinie, aber ohne Raphe und Zentralknoten. Gürtelzone mit Zwischenbändern, von welchen das eine an jeder Schale oben wie ein Septum mehr oder weniger tief in das Zelllumen einschneidet, während es unten offen ist. Chromatophoren zahlreich, klein.

Mehrere Arten, die bis jetzt noch ungenügend systematisch bearbeitet und darum schwer bestimmbar sind. Als Typus wird hier *L. Lyngbyei* angeführt, bis jetzt die einzige Art, die im Plankton gefunden ist.

Licmophora Lyngbyei (Kütz.) Grun.

1844 Podosphenia Lyngbyei Kütz. p. 121, t. 9, f. X. 3. 1867 Licmophora Lyngbyei Grun. p. 35. V. Heurck Synopsis, t. 46, f. I, t. 47. f. 16—19. 1899 Karsten p. 38, f. 25.

Gürtelansicht dreieckig, die beiden oberen Ecken abgerundet, die untere quer abgeschnitten. Gallertstiele dichotomisch verzweigt. Schalen keulenförmig mit deutlicher Mittellinie und feinen Strichen (12 bis 15 auf 10 μ) senkrecht auf derselben. Septum mit etwa $^1/_8$ der Schalenlänge in die Zelle hineinragend. Chromatophoren zahlreich, oval rundlich, ohne Pyrenoide.

Länge der Schale 50—75 μ.

Verbreitung: Littoral weit verbreitet. Als Epiplankton bei Bergen, Norwegen (Jörgensen). Wahrscheinlich ist es auch diese Art, die mehrmals in der Nordsee auf Copepoden *(Acartia, Centropages)* gefunden worden ist.

Eine mit den *Licmophora*-Arten verwandte Familie, *Striatellaceae* (oder die Tabellarieen), charakterisiert durch die in das Zelllumen eingreifenden Septen der Zwischenbänder, hat viele Repräsentanten in der Littoralflora und im Süßwasser, die aber im marinen Plankton nur als zufällige Gäste anzusehen sind. Folgende mögen hier erwähnt sein.

Süßwasserformen:

Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz. V. H. Syn., t. 52, f. 6—8.
T. flocculosa (Roth) Kütz. V. H. Syn., t. 52, f. 10—12, beide Charakterformen des Süßwasserplanktons, zuweilen auch in ganz brackischen Meerbusen (z. B. Finnische Bucht) vorkommend.

Littoralformen:

Grammatophora oceanica Ehr. 1854, t. 19, f. 36a, t. 17, f. 87.
G. islandica Ehr. V. H. Syn., t. 53, f. 7.
G. serpentina Ehr. V. H. Syn., t. 53, f. 1—3.
Rhabdonema minutum Kütz. V. H. Syn., t. 54, f. 17—21, Karsten 1899, p. 37.
R. arcuatum (Lyngb.) Kütz. V. H. Syn., t. 54, f. 14—16, Karsten 1899, p. 36.
R. adriaticum Kütz. V. H. Syn., t. 54, f. 11—13, Karsten 1899, p. 37.
Striatella unipunctata (Lyngb.) Ag. V. H. Syn., t. 54, f. 9—10, Karsten 1899, p. 38.

39. **Achnanthes** Bory.

Zellen (bei unserer Form) zu bandförmigen Ketten verbunden. Beide Schalen einer Zelle ungleich, die eine mit Raphe und Zentralknoten, die andere ohne (aber oft mit Mittellinie). Schalen elliptisch oder lanzettförmig.

Im Plankton nur 1 Art:

Achnanthes taeniata Grun.

bei Cleve u. Grunow 1880, p. 22, t. 1, f. 5. 1897b Gran, p. 9, t. 1, f. 10. 1905 Jörgensen, p. 105, t. 8, f. 27.*)

Zellen zu langen, bandförmigen Ketten dicht verbunden, die mit denen von *Fragilaria* große Ähnlichkeit haben. Der Zentralknoten auf der einen Schale wird erst nach Glühen sichtbar. Schalen flach oder ganz leicht geknickt, diejenige mit dem Zentralknoten nach innen, die andere nach außen. 1 Chromatophor in jeder Zelle, gürtelständig, H-förmig. Dauerzellen (Dauersporen) werden in folgender Weise gebildet: zuerst teilt sich eine Zelle so, daß die

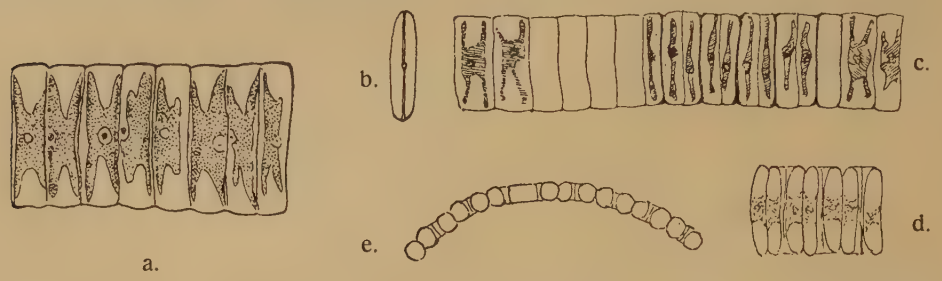


Fig. 165. Achnanthes taeniata. a. 660 : 1, aus Grönland, b.—e. 500 : 1, aus der Ostsee. b. Schalenansicht, c., d. Ketten in breiter Gürtelansicht, c. in der Mitte mit dem ersten Stadium der Dauersporenbildung, d. mit fertigen Dauersporen, e. Kette (mit Dauersporen) in schmaler Gürtelansicht. Original.

beiden neuen Schalen etwas dicker werden als die gewöhnlichen und mit den Schalenenden ein wenig auseinander weichen. Dann sammelt sich der Zellinhalt der Tochterzellen an den neuen Schalen, und es wird in jeder eine neue dicke Schale gebildet, die die Dauerzelle schließt und einen ganz engen Raum zwischen der Spore und der alten Schale der Mutterzelle leer läßt. Die Dauersporen liegen also paarweise zusammen, aber die aus leeren Zellteilen bestehenden Zwischenräume zwischen den Paaren sind so klein, daß sie leicht der Beobachtung entgehen. Während der Sporenbildung sind die Ketten dazu geneigt, sich zusammen zu rollen.

Breite der Ketten 11—40 μ.

Verbreitung: Neritisch an der Küste des nördlichen Polarmeeres und in der Ostsee.

Mit *Achnanthes* verwandt sind folgende Littoralformen, die wahrscheinlich an Algenfragmenten befestigt zufällig im Plankton gefunden worden sind.

Campyloneis Grevillei (W. Smith) Grun. V. H. Syn., t. 28, f. 10, 12.
Cocconeis scutellum Ehr. V. H. Syn., t. 29, f. 1—3.
C. distans Greg. A. Schmidt 1874, t. 3, f. 22, 23.
C. pinnata Greg. V. H. Syn., t. 30, f. 6, 7.

---

*) Jörgensen hat Grunows Originalmaterial untersucht, von welchem er auch mir freundlichst ein Präparat überlassen hat; dieses Material stimmt genau überein mit Planktonmaterial von der Ostsee, das Dr. K. M. Levander mir freundlichst geschickt hat; in beiden Sammlungen haben die Ketten reichliche Dauersporen, nach welchen auch Grunows und Jörgensens Zeichnungen ausgeführt sind. Ob im Polarmeere noch andere Arten im Plankton vorkommen, wie Jörgensen meint, bleibt noch zu untersuchen.

40. **Navicula** Bory.

Zellen gewöhnlich frei, beweglich, bei unseren Formen aber zu bandförmigen Ketten verbunden. Beide Schalen mit Raphe und Zentralknoten, aber ohne Kiel. Chromatophoren in jeder Zelle 2.

Die große Sammelgattung *Navicula*, die Hauptgattung der Diatomeen, ist im Plankton nur durch wenige Formen repräsentiert, die habituell vom Typus der Gattung weit abweichen, indem sie die Beweglichkeit aufgegeben haben und wie Fragilarien bandförmige Ketten bilden. Durch die Raphe und den Zentralknoten können sie aber leicht von den Fragilarien unterschieden werden.

Littorale *Navicula*-Arten können nicht selten im Küstenplankton gefunden werden, aber immer nur in so geringer Menge, daß die Bestimmung sehr mühsam sein kann, selbst für denjenigen, der die Systematik der littoralen Diatomeen beherrscht. So lange die Verbreitung der littoralen Diatomeen so wenig bekannt ist wie jetzt, wird auch die Artbestimmung in den meisten Fällen wenig Interesse bieten. Nur wenn einzelne Formen weit im offenen Meere angetroffen werden, kann vielleicht die Bestimmung interessante Resultate geben. Eine Liste der bis jetzt in der Literatur angeführten Arten wird unten gegeben, aber es folgt von selbst, daß diese Auswahl von Arten eine ganz zufällige sein muß.

Schlüssel zur Bestimmung der pelagischen Formen:

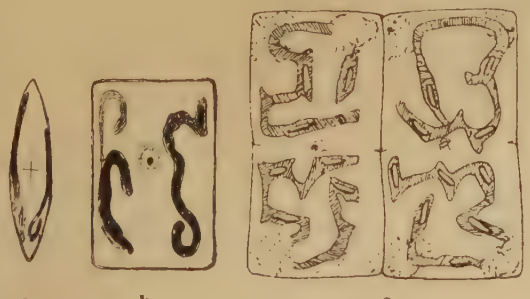
A. Ketten bandförmig, nicht oder nur wenig um die Pervalvarachse gedreht.
  1. Die Zellen in den Ketten voneinander entfernt, nur durch ein Gallertband verbunden. *3. N. Vanhöffenii.*
  2. Die Zellen berühren einander dicht in den Ketten.
    a. Chromatophoren verlängert, schlingenförmig gebogen, mit mehreren Pyrenoiden. *1. N. membranacea.*
    b. Chromatophoren mit je 1 Pyrenoid, plattenförmig oder H-förmig.
      α. Chromatophoren 2, plattenförmig, Ketten ausgerandet an den Schalen-Enden. *4. N. Granii.*
      β. Chromatophor 1, gürtelständig, H-förmig, Ketten (wenn sie nicht geglüht sind) nicht ausgerandet an den Schalenenden. *2. N. septentrionalis.*

B. Zellen nur in der Mitte der Schalen verbunden, wie auf einen Faden gezogen, in allen Richtungen senkrecht auf die Kettenachse zeigend. *5. N. pelagica.*

1. Navicula membranacea Cleve.

1897 a, p. 24, t. 2, f. 25—28.

Kurze, dichte, gerade, bandförmige Ketten, 50—90 μ breit. Schalen flach. lanzettförmig mit



a. b. c.

Fig. 166. Navicula membranacea. a. Schalenansicht, b., c. Gürtelansicht. a., b. 500 : 1, nach Cleve, c. 450 : 1, original (Ostende).

einer Verdickung in der Mitte senkrecht auf der Raphe („Stauros"). Zellen in Gürtelansicht rechteckig. Gürtelzone gestreift (Zwischenbänder?). Zellwand dünn, schwach verkieselt. Chromatophoren 2, bandförmig ausgezogen, mit je mehreren Pyrenoiden.

Verbreitung: Südliche Nordsee, neritisch.

2. Navicula septentrionalis (Grun.)

1884 Stauroneis septentrionalis Grun., p. 105, t. 1, f. 48. 1894 Cleve Synopsis I, p. 146. 1895 Libellus? septentrionalis Oestr., p. 439, t. 8, f. 97. 1905 Stauroneis septentrionalis Jörgensen, p. 106, t. 7, f. 24, non Navicula septentrionalis Cleve 1896a, p. 11.

Fig. 167. Navicula septentrionalis. 600 : 1. Barents-Meer, original.

Lange, bandförmige Ketten von 20—30 μ Breite, in welchen die Zellen einander mit der ganzen Schalenfläche dicht berühren. Durch Glühen werden sie doch oft ein wenig auseinander gespalten. Schalen schmal, linienförmig mit abgerundeten Enden, mit deutlicher Raphe und Zentralknoten, der senkrecht auf der Raphe zu einem „Stauros" erweitert ist. Chromatophor 1, gürtelständig, mit einem zentralen, großen Pyrenoid und 4 Armen, die gegen die Schalenenden zeigen und oft auf einer Strecke mit der Schale parallel sind.

Verbreitung: Neritisch an arktischen Küsten (Grönland, Barents-Meer, Murmansches Meer).

3. Navicula Granii (Jörgensen).

Stauroneis Grani Jörg. 1905, p. 107, t. 7, f. 25.

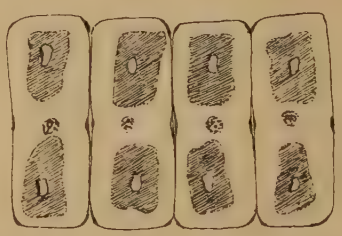


Fig. 168. Navicula Granii. 600 : 1. Original. Barents-Meer.

Bandförmige Ketten von 50—57 μ Breite, in welchen die Zellen einander mit dem größten Teil der Schalenoberfläche berühren. An den Schalenenden weichen sie doch auch im lebenden Zustande deutlich auseinander, und in der Mitte können die Schalen leicht eingezogen sein, so daß eine fein spaltenförmige Lücke offen bleibt. Chromatophoren 2 unregelmäßig 4-eckige Platten mit großen, zentralen Pyrenoiden. Schale mit Stauros, das doch erst durch Glühen oder besser durch Kochen mit Salpetersäure sichtbar gemacht werden kann.

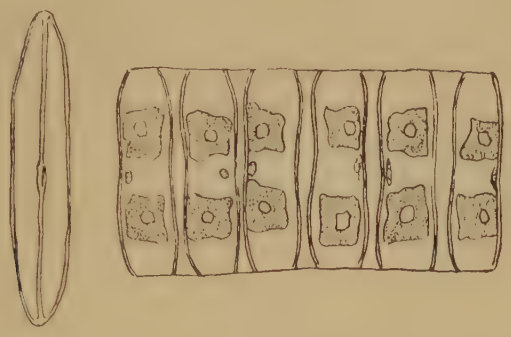
Verbreitung: Arktische Küsten, neritisch. Grönland, Murmansches Meer. Barents-Meer.

4. Navicula Vanhöffenii Gran.

1897b, p. 9, t. 1, f. 1—3. Jörgensen 1905, p. 105, t. 7, f. 22 1896a N. septentrionalis Cleve, p. 11, non Oestrup.

Lange, oft leicht gebogene, flach bandförmige Ketten, von 29—45 μ Breite, in welchen die Zellen einander nicht berühren, sondern nur durch

ein Gallertband verbunden sind. Schalen ohne Stauros, in der Mitte und an den Enden eingezogen, zwischen Mitte und Enden leicht gewölbt. Chromatophoren wie bei *N. Granii.*



a. b.

Fig. 169. Navicula Vanhöffenii. a. Schalenansicht, 1200 : 1, b. Kette in Gürtelansicht, 660 : 1. Nach Gran.

Verbreitung: Arktische Küsten, neritisch, nicht selten, jedenfalls häufiger als die beiden vorigen Arten: Grönland, Barents Meer, Murmansches Meer, nördl. Norwegen. Im Winter und Frühling in der Ostsee.*)

5. Navicula pelagica Cleve.

1896a, p. 11, t. 1, f. 9. 1905 Jörgensen, p. 106, t. 7, f. 23 und (als N. frigida) t. 7, f. 21.**)

Ketten von kleinen stabförmigen Zellen, die wie auf einem Faden gezogen sind, indem sie nur mit der Mitte der Schale zusammenhängen und mit den Enden in alle Richtungen ausstrahlen. Länge der Zellen (Apikalachse) etwa 15 μ. Chromatophoren 2, gürtelständig. Durch Glühen werden feine verkieselte Haare sichtbar gemacht, die vom Zentralknoten ausstrahlen.

Fig. 170. Navicula pelagica. 600 : 1. Original. Murmansches Meer.

Verbreitung: Arktisch neritische Form, selten. Grönland, Murmansches Meer, Barents-Meer.

Die oben aufgeführten Navicula-Arten sind echte Planktonorganismen; außerdem können littorale Formen gelegentlich in Planktonfängen gefunden werden; wenn sie nur ganz vereinzelt vorkommen, haben sie für das Planktonstudium keine so große Bedeutung, daß die Bestimmung die sehr große Mühe lohnt. Zuweilen können doch einzelne Arten,

*) Durch die Freundlichkeit von Dr. K. M. Levander habe ich mich überzeugen können, daß es diese Form ist und nicht N. septentrionalis, die in der Ostsee vorkommt.

**) Cleves N. pelagica ist nach geglühten Präparaten beschrieben. Da die Art in den Planktonproben selten vorkommt, und außerdem klein und unansehnlich ist, ist es nicht sicher entschieden, ob die hier mit Zellinhalt abgebildete Form wirklich N. pelagica ist. Jörgensen deutet sie mit Zweifel als N. frigida, die doch nach meiner Erfahrung keine Ketten bildet. Formen und Dimensionen passen sehr gut mit N. pelagica, deren Ketten auch nach Cleves Zeichnung gut denselben losen Charakter haben können, wie oben beschrieben.

namentlich in arktischen Küstengebieten, in ziemlich großer Menge vorkommen; diese Arten sind meistens solche, die auch auf dem Eise leben können und hier in größerer Menge als im Plankton gefunden werden. Da auch diese Arten nur von Spezialisten sicher bestimmt werden können, habe ich sie in diesem Handbuch nicht aufgenommen, beschränke mich aber darauf, folgende Liste aufzustellen, in welcher die bis jetzt in Planktonfängen gefundenen Arten mit Hinweisung auf die spezielle Literatur und mit Angabe der Fundorte und Vorkommen genannt werden.

Diploneis crabro Ehr. Cleve Synopsis (1894—95), I, p. 100. Littoral, an der Küste von Belgien zufällig im Plankton gefunden.

D. littoralis Donk. Cleve Synopsis (1894—95), I, p. 94. Cleve 1896a, p. 18, t. I, f. 1, 2, 7 (mit Varietäten). Littoral und auf Polareis, an der Küste Grönlands vereinzelt im Plankton.

Gomphonema exiguum Kütz. v. pachyclada Bréb. Cleve Synopsis (1894—95), I, p. 188. Cleve 1896a, p. 19. Littoral und auf Polareis, bei Grönland vereinzelt im Plankton.

G. groenlandicum Oestrup. 1895, p. 414, t. 3, f. 8, 11, 12. G. kamtschaticum v. groenlandica Cleve 1896a, p. 19, Gran 1900c, p. 31, t. 2, f. 20, 21. Auf Polareis, bei Grönland und im Nordmeere nicht weit von Jan Mayen (69° 37′ N. Br., 6° 45′ W. Lg., Februar 1903) zufällig im Plankton.

Navicula algida Grun. Cleve Synopsis (1894—95), II, p. 40. Littoral an arktischen Küsten und auf Eis. Bei Jan Mayen Februar 1903 im Plankton.

N. detersa Grun. Gran 1900c, p. 37, t. 1, f. 7. Auf Eis. Bei Jan Mayen Februar 1903 im Plankton.

N. directa W. Sm. Cleve Synopsis 1894—95, II, p. 27. Jörgensen 1905, p. 105. Littoral und auf Eis. In arktisch-neritischem Plankton nicht selten, aber vereinzelt (nördl. Norwegen, Jörgensen).

N. entoleia Cleve 1896b, p. 31, f. 13. Kattegat, nur 1 Exemplar bekannt.

N. frigida Grun. N. kariana v. frigida Cleve Synopsis 1894—95, II, p. 28. N. frigida Jörg. 1905, p. 105, t. 7, f. 21a—e. Arktisch, littoral und auf Eis. In arktisch-neritischem Plankton nicht selten, aber vereinzelt (nördl. Norwegen, Barents-Meer, Jörgensen).

N. gelida Grun. v. perpusilla Cleve, 1896a, p. 19, t. 1, f. 15. Vereinzelt im Plankton bei Grönland.

N. (Schizonema) Grevillei Ag. W. Smith Synops. II, 1856, p. 77, t. 58, f. 364. Cleve Synopsis 1894–95, I, p. 152. Littoral und sublittoral, im Plankton nur zufällig mitgerissen (nördl. Norwegen, Jörgensen).

N. Hyalosira Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 153. Littoral im Plankton bei Grönland vereinzelt (Cleve 1896a, p. 20).

N. (Caloneis) kryophila Cleve. Synopsis 1894—95, I, p. 64. Gran 1900c, p. 27. Arktisch, littoral und auf Eis. Bei Jan Mayen Februar 1903 vereinzelt im Plankton.

N. kryokonites Cleve v. semiperfecta Cleve, Synopsis 1894—95, I, p. 109. 1896a, p. 20. Bei Grönland vereinzelt im Plankton.

N. Oestrupi Cleve 1896a, p. 20, t. 1, f. 10. Bei Grönland vereinzelt im Plankton.

N. pediculus Cleve 1896a, p. 20, t. 1, f. 14. Wie vorige Art.

N. solitaria Cleve 1896a, p. 20, t. 1, f. 6. Wie vorige Art.

N. subinflata Grun. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 141. Gran 1900c, p. 29, t. 2, f. 16, 17. Arktisch littoral und auf Eis. Bei Jan Mayen Februar 1903 mehrere Zellen zusammen in Schleimklumpen umherschwebend.

N. vaga Cleve 1896a, p. 20, t. 1, f. 16. Grönland vereinzelt im Plankton.

N. valida Cleve & Grun. v. minuta Cleve. 1896a, p. 20. Polareis (Kap Wankarema), bei Grönland vereinzelt im Plankton.

N. Weissflogii Grun. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 152. Littoral, nach G. Gilson vereinzelt im Plankton an der belgischen Küste gefunden.

Pinnularia ambigua Cleve Synopsis 1894—95, II, p. 94. 1896a, p. 22. Littoral, im Plankton vereinzelt (Grönland).

P. quadratarea (A. Schm.) Cleve Synopsis 1894—95, II, p. 95. 1896a, p. 22, t. 1, f. 8. Jörgensen 1905, p. 146. Littoral und auf Eis, im Plankton zufällig und vereinzelt (Grönland, nördl. Norwegen).

P. semiinflata (Oestr.) v. decipiens (Cleve). Gran 1900c, p. 45, t. 3, f. 8. Navicula decipiens Cleve 1896a, p. 19, t. 1, f. 3, 4. Auf Eis, im Plankton zufällig (Grönland).

Pleurosigma angulatum (Quek.) Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 40, V. Heurck Synopsis, t. 18, f. 2—4. Littoral, weit verbreitet, im Plankton nur zufällig und vereinzelt (Belgien, nördl. Norwegen).

P. balticum Ehr. Gyrosigma balticum Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 118. Littoral, besonders in etwas brackischem Wasser. Im Plankton nur zufällig und vereinzelt (nördl. Norwegen).

P. delicatulum W. Sm. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 37. Jörgensen 1905, p. 107, t. 7, f. 18. Littoral, im nördl. Norwegen vereinzelt im Plankton.

P. fasciola (Ehr.) Gyrosigma fasciola Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 116. Littoral, im Plankton nur zufällig (nördl. Norwegen).

P. formosum W. Sm. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 45. Littoral, im Plankton nur zufällig (nördl. Norwegen).

P. longum Cleve 1873a, p. 19, t. III, f. 14. Littoral an arktischen Küsten, im Plankton zufällig (Grönland).

P. naviculaceum Bréb. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 36. Jörgensen 1905, p. 108. Littoral, im nördlichen Norwegen zufällig in Planktonfängen.

P. Normanii Ralfs. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 40, V. Heurck Synopsis, t. 18, f. 9. Littoral weit verbreitet, im Plankton zufällig und vereinzelt, aber zuweilen ziemlich weit draußen (norw. Nordmeer, nördl. Norwegen).

P. rigidum W. Smith. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 39. Ostenf. 1900, p. 53. Littoral, im Plankton nur zufällig (nordatlant. Ozean).

P. Stuxbergii Cleve & Grun. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 41. Jörgensen 1905, p. 107, t. 7, f. 17. Littoral, besonders an arktischen Küsten; auf Eis. Im Plankton an arktischen Küsten nicht selten (Grönland, Barents-Meer, Murmansches Meer), aber meistens vereinzelt, zuweilen doch auch in nicht geringer Menge (nördl. Norwegen, besonders in Ofoten Fjord, Februar 1899, Jörgensen).

P. tenuirostre Grün. Gyrosigma fasciola v. tenuirostris Cleve Synopsis 1894 bis 95, p. 116. Littoral, im Plankton nur zufällig (nördl. Norwegen, Grönland).

P. tenuissimum W. Smith v. hyperborea Grun. Jörgensen 1905, p. 108, t. 7, f. 19. Gyrosigma Cleve Synopsis 1894–95, I, p. 117. Littoral an arktischen Küsten, im Plankton sehr selten (Lofoten).

Rhoicosigma arcticum Cleve 1873a, p. 18, t. 3, f. 16. Arktische Küsten, im Plankton nur zufällig (nördl. Norwegen).

Scoliotropis latestriata (Bréb). V. Heurck Synopsis, t. 17, f. 12. Littoral, im Plankton nur zufällig (Belgien).

41. **Amphiprora** Ehr.

Zellen frei oder (bei unserer Art) zu bandförmigen Ketten verbunden. Schalen mit Raphe, Zentralknoten und Kiel, der S-förmig gedreht ist, so daß eine Hälfte auf jeder Seite der Kette liegt. Chromatophor 1.

1 Art:

Amphiprora hyperborea (Grun.)

1880 A. paludosa var.? hyperborea Grun. bei Cleve & Grunow, p. 62, t. 5, f. 86. 1896a A. paludosa var. hyperborea Cleve, p. 5.

1897b A. hyperborea Gran, p. 10. 1904 A. hyperborea Gran, p. 543, t. 71, f. 14.

Bandförmige, oft leicht gedrehte Ketten von 58—110 μ Breite. Zellen mit je einem gürtelständigen Chromatophor, der ein längliches Pyrenoid enthält. Zellwand dünn, schwach verkieselt, mit kaum sichtbarer Struktur, Schale mit einem (in Schalenansicht) leicht S-förmig gebogenem Kiel, der in der Kette in Gürtelansicht den Kiel der Nachbarzelle zur Hälfte deckt, zur Hälfte von diesem selbst gedeckt wird. Gürtelzone aus mehreren Zwischenbändern gebildet.

Fig. 171. Amphiprora hyperborea. 450 : 1, nach Gran.

Verbreitung: Arktisch, neritisch: Grönland, Barents-Meer, Murmansches Meer, nördl. Norwegen (hier selten).

Littorale oder Eisformen, gelegentlich im Plankton gefunden:

Amphiprora alata Kütz. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 15. Littoral, im Plankton nur zufällig (Westküste Norwegens).

A. Kjellmanii Cleve bei Cleve & Grun. 1880, p. 15, t. 4, f. 83. Auf Eis, im Plankton bei Jan Mayen Februar 1903.

A. kryophila Cleve 1883, p. 477, t. 35, f. 11. Vorkommen wie vorige Art.

Auricula complexa (Greg.) Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 21. Littoral, im Plankton vereinzelt (Norwegen).

A. insecta Grun. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 20. Littoral, im Plankton vereinzelt (West- und Südküste Norwegens).

Tropidoneis lepidoptera Greg. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 25. Bergen (Norwegen).

T. maxima Greg. Cleve l. c. p. 26. Im Plankton vereinzelt (Bergen, Norwegen).

T. parallela Jörgensen 1905, p. 146, t. 7, f. 16. Arktisch (? littoral und) neritisch, selten (Lofoten, März 1900, Barents-Meer).

42. **Nitzschia** Hassal.

Zellen spindelförmig, einzeln oder zu Kolonien verbunden. Schalen mit Kanalraphe, aber ohne Zentralknoten. Chromatophoren in jeder Zelle 2.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

A. Zellen einzeln, mit haarfeinen, biegsamen Enden. *1. N. Closterium.*

B. Zellen nicht mit biegsamen Enden, zu Kolonien verbunden.

1. Kolonien verzweigt. *2. N. frigida.*

2. Kolonien unverzweigt, linienförmig. Die Zellen berühren einander nur auf einer kurzen Strecke an den spitzen Enden.

3. N. seriata, 4. N. delicatissima, 5. N. pungens.

1. Nitzschia Closterium W. Sm.

V. Heurck Synopsis t. 70, f. 5—8. 1899 Karsten, p. 129, f. 177.

Zellen einzeln lebend, beweglich mit haarfeinen, biegsamen Enden, in welche die Chromatophoren nicht hineingehen. Gewöhnlich leicht halbmondförmig gekrümmt. Zellenlänge 50—84 μ, Breite 3—4 μ.

Schleimbewohner, littoral und in schleimigen Algenkolonien des Planktons *(Phaeocystis, Chaetoceras sociale)*.

Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch.

Fig. 172.
Nitzschia Closterium.
1000:1. Nach Karsten.

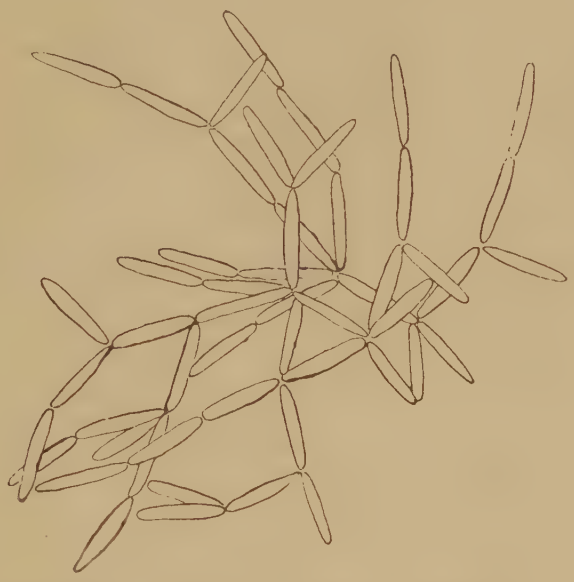


Fig. 173. Nitzschia frigida, Kolonie 200:1.
Nach Gran.

2. Nitzschia frigida Grun.

1880 N. frigida Grun. bei Cleve & Grunow, p. 94, t. 5, f. 101. 1897b Gran, p. 10, t. 1, f. 11.

Zellen spindelförmig, mit abgerundeten Enden, zu baumförmig verzweigten Kolonien verbunden. Länge der Zellen 45—75 μ.

Arktisch, neritisch und auf Eis. Grönland, Spitzbergen, Barents-Meer, Murmansches Meer, nördl. Norwegen. Auch in der Ostsee im Winter.

3. Nitzschia seriata Cleve.

1883 N. seriata Cleve, t. 38, f. 75. 1887 Synedra Holsatiae Hensen, p. 91, t. 5, f. 50. 1897b Nitzschia fraudulenta Cleve, p. 300, f, 11.

Zellen spindelförmig mit spitzen Enden, zu steifen, haarförmigen Ketten verbunden, die dadurch gebildet werden, daß die Zellen mit einer kleinen

Partie an ihrer Spitze aneinander liegen. Da die Zellteilung eine Längsteilung ist, setzt diese Kettenbildung voraus, daß die Schwesterzellen nach der Zellteilung aneinander vorbeigleiten, bis sie die charakteristische Stellung erhalten. Die Ketten als solche scheinen unbeweglich zu sein.

Länge der Zellen ca. 100 μ, Breite ca. 6 μ.

Im offenen Meere und besonders an den Küsten weit verbreitet.

Fig. 174. Nitzschia seriata. Schmale Gürtelansicht. 450 : 1. Original.

4. Nitzschia delicatissima Cleve.

1897a, p. 24, t. 2, f. 22.

Sehr ähnlich der vorigen Art, nur viel zarter; Zellen ganz haarförmig, ca. $1^1/_2$ μ breit.

In den Grenzgebieten des Golfstromes gegen den Polarstrom und gegen die norwegischen Küstenströmungen oft in großen Mengen, besonders im Juni.

Fig. 175. Nitzschia pungens v. atlantica. 500 : 1 und 1000 : 1. Nach Cleve.

5. Nitzschia pungens Grun.

v. atlantica Cleve 1897a, p. 24, t. 2, f. 24 ist eine bis jetzt nur wenig bekannte Form, die sich von *N. seriata* durch die sehr scharf zugespitzten Zellen unterscheiden soll. Länge der Zellen 120 μ, Breite 3 μ.

Hafen von Coruña.

Von der Gattung Nitzschia sind auch ziemlich viele andere Arten in Planktonfängen aus unserem Gebiete gefunden. Die meisten von diesen sind rein littorale Formen, andere scheinen namentlich im arktisch-neritischen Plankton vorzukommen; da sie aber alle nur von Spezialisten mit Sicherheit bestimmt werden können, nehme ich sie hier nur anhangsweise auf.

Nitzschia acus Cleve 1896a, p. 21, t. 1, f. 35. Grönland, einmal gefunden.

N. angularis W. Smith. V. Heurck Synopsis t. 62, f. 11—14. Jörgensen 1905, p. 104, t. 6, f. 14. Littoral, im nördl. Norwegen zufällig im Plankton.

N. arctica Cleve 1896a, p. 21, t. 1, f. 21, 22. Jörgensen 1905, p. 104, t. 6, f. 15. Arktisch auf Eis und neritisch. Sibirien, Davis-Straße, nördl. Norwegen.

N. bilobata W. Smith. V. Heurck Synopsis, t. 60, f. 1. Littoral, im nördl. Norwegen zufällig im Plankton.

N. Brébissonii v. borealis Grun. Cleve 1896a, p. 21, t. 1, f. 28—32. Arktisch auf Eis, im Plankton zufällig (Grönland, Jan Mayen).

N. diaphana Cleve 1896a, p. 21, t. 1, f. 33. Grönland.

N. distans v. erratica Cleve 1896a, p. 21, t. 1, f. 23—25 und v. labradorica Cleve l. c. t. 1, f. 26, 27. Sibirien, Grönland.

N. hybrida Grun. V. Heurck Synopsis, t. 60, f. 4—5. Cleve 1896a, p. 21, t. 1, f. 17, 18. Jörgensen 1905, p. 103, t. 6, f. 12. Arktisch und boreal, littoral und auf Eis, im Plankton öfter gefunden (Grönland, Spitzbergen, Barents-Meer, nördl. Norwegen). Bildet zuweilen bandförmige Ketten.

N. insignis Greg. V. Heurck Synopsis, t. 61. Littoral, bei Belgien zufällig im Plankton.

N. lanceolata W. Sm. mit v. pygmaea Cleve 1896a, p. 22, t. 1, f. 19, 20. Littoral und auf Eis, im Plankton zufällig. (Grönland, nördl. Norwegen.)

N. lineola Cleve 1897b, p. 300, f. 10. Nordatl. Ozean.

N. longissima (Bréb.) Ralfs. Karsten 1899, p. 114, f. 178. Littoral, im Plankton zufällig (Ostsee, Belgien, nördl. Norwegen).

N. migrans Cleve 1897b, p. 300, f. 9. Nordatl. Ozean.

N. Mitchelliana Greenl. 1865, p. 107. Nördl. Norwegen, zufällig und selten.

N. polaris Grun. 1884, p. 106, t. 1, f. 62, 63. Bei Jan Mayen Februar 1903, sonst nur auf Eis.

N. recta Hantzsch. Cleve 1896a, p. 22, t. 1, f. 34. Grönland.

N. spathulata Bréb. V. Heurck Synopsis, t. 62, f. 7—8. Littoral, im Plankton zufällig im nördl. Norwegen.

Fig. 176. N. lineola. 500:1. Nach Cleve.

Fig. 177. N. migrans. 500:1. Nach Cleve.

43. **Bacillaria** Gmel.

Zellen stabförmig, zu beweglichen Bändern vereinigt. Sonst wie Nitzschia.

Bacillaria paradoxa Gmel.

V. Heurck Synopsis, t. 61, f. 6, 7. Nitzschia paradoxa Grun. 1880, p. 85. Karsten 1899, p. 125, f. 168.

Zellen 85—240 μ lang, 5—6 μ breit, in Gürtelansicht schmal rektangulär, in Schalenansicht linear mit spitzen Enden. Zellen zu lebhaft beweglichen Kolonien verbunden, in welchen die Zellen rasch längs einander gleiten können. Chromatophoren 2, einer auf jeder Seite des Zellkernes.

Littoral und im Küstenplankton der Nordsee und des englischen Kanals.

Fig. 178. Bacillaria paradoxa. 400:1. Nach W. Smith. Links unten Schalenansicht.

Bacillaria socialis Greg. V. Heurck Synopsis, t. 71, f. 8 ist eine Littoralform, die auch zufällig im Plankton gefunden worden ist (nördl. Norwegen).

Andere, mit den Nitzschien verwandte Diatomeen, die zufällig auch im Plankton gefunden worden sind:

Surirella fastuosa Ehr. V. Heurck Synopsis, t. 73, f. 17, 18. Karsten 1899, p. 131, f. 180. Littoral weit verbreitet, im Plankton gefunden: Belgien, Nord- und Westküste Norwegens.

S. gemma Ehr. V. Heurck Synopsis, t. 74, f. 1, 2, 3. Karsten 1899, p. 131, f. 179. Littoral, an der Westküste Norwegens zufällig im Plankton.

S. lata W. Smith, S. fastuosa v. lata V. Heurck, t. 72, f. 17. Littoral, im nördl. Norwegen zufällig im Plankton.

S. striatula Turp. V. Heurck Synopsis, t. 72, f. 5. Littoral, bei Belgien zufällig im Plankton.

Campylodiscus angularis Greg. A. Schmidt Atlas, t. 18, f. 7. Littoral, im nördl. Norwegen zufällig im Plankton.

C. Ralfsii W. Sm. A. Schmidt Atlas, t. 14, f. 2, 3. Wie vorige Art.

C. Thuretii Bréb. V. Heurck Synopsis, t. 77, f. 1. Littoral, an Norwegens West- und Nordküste im Plankton.

Bergen, 18. Februar 1895.

Literatur-Verzeichnis.

1824. Agardh, C. A. Systema Algarum. Lundae 1824.

1830—32. — Conspectus criticus Diatomacearum. Lund.

1901. Apstein, C. Plankton in Rügenschen Gewässern. Kiel. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen u. s. w., Abt. Kiel, N. F. Bd. 5).

1896. Aurivillius, C. W. S. Das Plankton des Baltischen Meeres. Stockholm. (Bihang till K. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 21, afd. 4, No. 8).

1842. Bailey, J. W. American Bacillariae. Pt. II Naviculaceae, Pt. III Echinella and Lacerata, New Haven 1842 (American Journal of Science, vol. 42—43).

1850. — Microscopical observations made in South Carolina, Georgia and Florida. Washington. Smithsonian Contributions, vol. 2, Art. 8.

1854. — Notes on new species and localities of microscopical organisms. Washington. (Smithsonian Contrib. to Knowl. vol. 7).

1855. — New species of Diatomaceae. London (Quarterly Journal of microscopical science, vol. 3).

1856. — On microscopic forms in the Sea of Kamtschatka. New Haven. (American Journal of Sc. and Arts, Ser. 2, vol. 22).

1903 a. Bergon, P. Études sur la flore diatomique du bassin d'Arcachon et des parages de l'Atlantique voisins de cette station. Paris. (Société scientifique d'Arcachon, Station biologique, Travaux des laboratoires, Année VI, 1902, p. 39).

1903 b. — Note sur un mode de sporulation observé chez le *Biddulphia mobiliensis* Bailey. Paris. (Ibidem, p. 127).

1900. Boyer, Charles S. The Biddulphoid Forms of North American Diatomaceae. (Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1900, p. 685).

1857. Brébisson, A. de. Description de quelques nouvelles Diatomées observées dans le Guano de Pérou, formant le genre *Spatangidium*. (Bull. de la Soc. Linn. de Normandie).

1838. Brébisson, A. et Godey. Considérations sur les Diatomées. Falaise.

1853. Brightwell, Th. On the genus *Triceratium*, with description and figures of the species. London. (Quarterly Journal of Microscopical Science, vol. 1).

1856. — On the filamentous longhorned Diatomaceae. London. (Quarterly Journal of microscopical Science, vol. 4).

1858. — a) Remarks of the genus *Rhizosolenia* of Ehrenberg. b) Further observations on the genera *Triceratium* and *Chaetoceros*. London. (Ibidem, vol. 6).

1859. — On some of the rarer or undescribed species of Diatomaceae. London. (Quarterly Journal of Microscopical Science, vol. 8).

1902—4. Bulletin des Résultats acquis pendant les courses périodiques, publié par le bureau du conseil. Année 1902—1903 et 1903—1904. Copenhague.

1886. Castracane, A. F. de. Report on the Diatomaceae collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76. (Report of the Chall. Exped., Botany, vol. II).

1864. Cleve, P. T. Diatomaceer fran Spetsbergen. Stockholm (Oefversikt k. Vet. Ak. Förhandl. n. 10, p. 661).

1873 a. — On Diatoms from the Arctic Sea. Stockholm. (Bihang t. K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handl., Bd. I, No. 13).

1873 b. — Examination of Diatoms found on the Surface of the Sea of Java. Stockholm. (Ibidem, Bd. I, No. 11).

1878. — Diatoms from the West-Indian Archipelago. Stockholm. (Ibidem. Bd. 5, No. 8).

1881. — On some new and little known Diatoms. Stockholm. (Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 18, No. 5).

1883. — Diatoms collected during the expedition of the „Vega". Stockholm. („Vega"-Expeditionens vetenskapliga lakttagelser, Bd. 3).

1889. Cleve, P. T. Pelagiske Diatomeer fran Kattegat. Kjöbenhavn. (Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden Hauchs Togter i de danske Have).

1891. — The Diatoms of Finland. Helsingfors.

1894. — Planktonundersökningar, Cilioflagellater och Diatomaceer. Stockholm. (Bihang t. K. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd. 20, afd. 3, No. 2).

1894—95. — Synopsis of the naviculoid Diatoms. Stockholm. (K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 26, No. 2, Bd. 27, No. 3).

1896 a. — Diatoms from Baffin's Bay and Davis Strait. Stockholm. (Bihang t. K. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd. 22, afd. 3, No. 4).

1896 b. — Planktonundersökningar, Vegetabiliskt Plankton. Stockholm. (Ibidem. Bd. 22, afd. 3, No. 5).

1897 a. — A Treatise of the Phytoplankton of the Northern Atlantic and its Tributaries. Upsala.

1897 b. — Report on the Phytoplankton collected on the expedition of H. M. S. „Research", 1896. Edinburgh. (Fifteenth annual Report of the Fishery Board for Scotland, Part III, p. 297—304).

1897 c. — Karaktäristik af Atlantiska Oceanens vatten pa grun af dess mikroorganismer. Stockholm. (Oefversikt af. K. V.-Ak. Förhandlingar 1897, No. 3, p. 95.

1900 a. — Notes on some Atlantic Plankton-Organisms. Stockholm. (K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 34, No. 1).

1900 b. — The Plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerrak in 1898. Stockholm. (Ibidem, Bd. 32, No. 8).

1900 c. — Plankton from the southern Atlantic and the southern Indian Ocean. Stockholm. (Öfversikt af K. Vet.-Ak. Förhandlingar, 1900, No. 8).

1901. — The seasonal distribution of atlantic Plankton organisms. Göteborg.

1902. — Additional notes on the seasonal distribution of atlantic Plankton organisms. Göteborg.

1880. Cleve, P. T. and Grunow, A. Beiträge zur Kenntnis der arktischen Diatomeen. Stockholm. (K. Svenska Vet.-Ak. Handl., Bd. 17, No. 2).

1902. Cleve, P. T. and Mereschkowsky, C. Notes on some Recent Publications concerning Diatoms. (Annals and Magazine of Natural History Ser. 7, vol. X, July 1902).

1882. Cleve and Möller. Diatoms (exsicc.). Upsala u. Wedel.

1891—94. De Toni, J. B. Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. II, Bacillarieae, Sect. 1—3. Patavii.

1809. Dillwyn, Lewis Weston. British Confervae; or coloured figures and descriptions of the British Plants referred by Botanists to the genus *Conferva*. London.

1883. Engler, A. Über die pelagischen Diatomeen der Ostsee. Berlin. (Berichte der Deutschen bot. Gesellsch. Bd. 1).

1839. Ehrenberg, C. G. Über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen. Berlin. (Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. 1838 und 1839).

1840. — Über noch jetzt zahlreich lebende Tierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien. Berlin. (Abh. d. Akad. d. Wissensch. 1839 und 1840).

1843. — Neue Beobachtungen über den sichtlichen Einfluß der mikroskopischen Meeres-Organismen auf den Boden des Elbbettes bis oberhalb Hamburg. (Monatsber. d. Berl. Akad. 1843, p. 161).

1844. — Einige vorläufige Resultate der Untersuchungen der von der Südpolarreise des Kapitän Roß, sowie in den Herrn Schayer und Darwin zugekommenen Materialien. (Monatsb. d. Berl. Akad. 1844, p. 182).

1845. — Neue Untersuchungen über das kleinste Leben als geologisches Moment. Berlin. (Monatsber. d. Akad. d. Wissenschaften 1845).

1854. — Mikrogeologie. Leipzig.

1873. — Mikrogeologische Studien über das kleinste Leben der Meerestiefgründe aller Zonen und dessen geologischen Einfluß, Berlin 1873. (Abhdl. d. Ak. d. Wissensch. 1872).

1905. Gough, Lewis H. Report on the Plankton of the English Channel in 1903. (The Marine Biological Associations International Investigations, Report I).

1897 a. Gran, H. H. Protophyta: Diatomaceae, Silicoflagellata and Ciliofla-gellata. Christiania. (Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—78, Hefte 24).

1897 b. — Bacillariaceae vom kleinen Karajakfjord. Stuttgart. (Bibliotheka botanica, Heft 42).

1900 a. — Hydrographic-biological studies of the North Atlantic Ocean and the coast of Nordland. Christiania. (Report on Norwegian Fishery- and Marine-Investigations, Vol. I, No. 5).

1900 b. — Bemerkungen über einige Planktondiatomeen. Christiania. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 38).

1900 c. — Diatomaceae from the Ice-floes and Plankton of the Arctic Ocean. Christiania. (The Norwegian North Polar Expedition 1893—96, Scientific Results edited by Fridthjof Nansen. Vol. 4, No. 11).

1902. — Das Plankton des norwegischen Nordmeeres von biologischen und hydrographischen Gesichtspunkten behandelt. Bergen. (Report on Norwegian Marine- and Fishery-Investigations, Vol 2, No. 5).

1904. Gran, H. H. Die Diatomeen der arktischen Meere. I. Teil: Die Diatomeen des Planktons. Jena. (Fauna Arctica, Bd. III, Lief. 3).

1865. Greenleaf, R. C. On a new species of *Nitzschia*. Boston. (Proceedings of Boston Society Nat. Hist. 1865, p. 107).

1857. Gregory, W. M. D. On new forms of marine Diatomaceae found in the Firth of Clyde and in Loch Fyne. Edinburgh. (Transactions of the Royal Society of Edinburgh, vol. 21).

1859. Greville, K. K. Descriptions of Diatomaceae observed in Californian guano. (Quarterly Journal of microscopical Science, vol. 7, p. 155).

1865. — Descriptions of new genera and species of Diatoms from Hongkong. London. (Annals of Natural History, vol. 16, ser. 3).

1866. — Descriptions of new and rare Diatoms, Series 18—20. London. (Transact. of the Micr. Soc. of London, vol. 14).

1862. Grunow, A. Die österreichischen Diatomeen. Wien. (Verhandl. d. k. k. Zool.-Bot.-Gesellsch. Wien, Bd. 12).

1863. — Über einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen. Wien. (Verhandl. d. Zool.-Bot.-Gesellsch. Wien, Bd. 13).

1867. — Nachträgliche Bemerkungen über die von Herrn Lindig gesammelten Diatomeen von Honduras. Dresden. (Hedwigia, Bd. 6, p. 33).

1868. — Reise seiner Majestät Fregatte Novara um die Erde. Botanischer Teil, Bd. 1. Algen. Wien.

1884. — Die Diatomeen von Franz-Josephs-Land. Wien. (Denkschriften d. Kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Klasse, Bd. 48).

1863. Heiberg, P. A. C. Conspectus criticus Diatomacearum Danicarum. Kjöbenhavn.

1887. Hensen, V. Über die Bestimmung des Planktons. Kiel. (5. Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere bei Kiel für die Jahre 1882—86).

1900. Jörgensen, E. Protophyten und Protozoen im Plankton aus der norwegischen Westküste. Bergen. (Bergens Museums Aarbog for 1899, No. 6).

1901. — Protistenplankton aus dem Nordmeere in den Jahren 1897—1900. Bergen. (Bergens Museums aarbog for 1900, No. 6).

1905. — Protistplankton. Bergen. (Bergens Museums skrifter: Hydrographical and biological Investigations in Norwegian Fjords by O. Nordgaard, The Protist Plankton and the Diatoms in Bottom Samples by E. Jörgensen).

1898. Karsten, George. Über die Formänderungen von *Sceletonema costatum* (Grev.) Grun. und ihre Abhängigkeit von äußeren Faktoren. Kiel. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Abt. Kiel, Bd. 3).

1899. — Die Diatomeen der Kieler Bucht. Kiel. (Ibidem, Bd. 4).

1904. — Die sogenannten „Mikrosporen" der Planktondiatomeen und ihre weitere Entwicklung, beobachtet an *Corethron Valdiviae* n. sp. Berlin (Berichte d. D. bot. Ges. B. 22, p. 544).

1844. Kützing, F. T. Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen.

1864. Lauder, H. S. a) On new Diatoms. b) Remarks on the marine Diatomaceae found at Hongkong with descriptions of new species. London. (Transactions of the Microscopical Society, vol. 12, pp. 6 and 75).

1898. Lemmermann, E. Der große Waterneverstorfer Binnensee. Eine biologische Studie. (Forschungsbericht der biologischen Station in Plön. Teil 6, Abteilung II).

1899. — Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific (H. Schauinsland 1896/97). Planktonalgen. Bremen. (Abh. des Naturh. Vereins Bremens, Bd. 16).

1819. Lyngbye, H. B. Tentamen Hydrophytologiae Danicae. Kjöbenhavn.

1894. Miquel, P. Du noyau chez les Diatomées. Paris. (Le Diatomiste, vol. II, No. 18).

1895. Müller, Otto. Über Achsen, Orientierungs- und Symmetrie-Ebenen bei den Bacillariaceen. Berlin. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 13, p. 222).

1898. — Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. Berlin. (Ibidem, Bd. 16, p. 386).

1896. Murray, George. On the reproduction of some marine Diatoms. Edinburgh. (Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, vol. 21).

1895. Oestrup, E. Marine Diatomeer fra Oestgrönland. Kjöbenhavn. (Meddelelser om Grönland, 18).

1899. Ostenfeld, C. H. Plankton i 1898. Kjöbenhavn. (Iagttagelser over Overfladevandets Temperatur, Saltholdighed og Plankton paa islandske og grönlandske Skibsrouter i 1898, udgivne af Martin Knudsen og C. Ostenfeld).

1900. — Plankton i 1899. (Dieselbe Publikation für 1899).

1901. — Jagttagelser over Plankton-Diatomeer. Christiania. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 39).

1902. — Marine Plankton Diatoms. Copenhagen. (Johs. Schmidt: Flora of Koh-Chang, Part 7. Reprinted from Botanisk Tidsskrift, vol. 25).

1903. Ostenfeld, C. H. Phytoplankton from the sea around the Faeröes. Copenhagen. (Botany of the Faeröes, vol. 2).

1904. Ostenfeld, C. H. og Paulsen, Ove. Planktonpröver fra Nord-Atlanterhavet (c. 58°—60° N. Br.), samlede i 1899 af Dr. K. V. Steenstrup. Köbenhavn. (Meddelelser om Grönland 26).

1901. Ostenfeld, C. H. og Schmidt, Johs. Plankton fra det Röde Hav og Adenbugten. Köbenhavn. (Videnskabelige Meddelelser fra den naturhist. Forening i Köbenhavn, 1901).

1904. Paulsen, Ove. Plankton-Investigations in the Waters round Iceland in 1903. Köbenhavn 1904. (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersögelser. Serie: Plankton, Bind I).

1888. Péragallo, H. Diatomees de la baie de Villefranche (Alpes-Maritimes). Paris. (Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, t. 22).

1892. — Monographie du genre *Rhizosolenia* et de guelques genres voisins. Paris. (Le Diatomiste, T. 1).

1861. Pritchard, A. A History of Infusoria. London.

1890a. Rattray, John. A revision of the genus *Coscinodiscus* Ehrb. and of some allied genera. Edinburgh. (Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, vol. 16, p. 449).

1890b. — A revision of the genus *Actinocyclus* Ehrenb. London. (Journal of the Quekett Microscopical Club, Series II, no. 27).

1858. Roper, F. C. S. Notes on some new species and varieties of British marine Diatomaceae. London. (Quarterly Journal of microscopical Science, vol. 6).

1859. — On the genus *Biddulphia* and its affinities. London. (Transactions of the Microscopical Society, N. S., vol. 7).

1873—1904. Schmidt, A. Atlas der Diatomaceenkunde, in Verbindung mit den Herren Gründler, Grunow, Janisch, Weißflog und Witt herausgegeben. Aschersleben.

1875. — Die in den Grundproben der Nordseefahrt 1872 enthaltenen Diatomeen. Kiel 1875. (Jahresbericht d. Kommission zur wissensch. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1872—73, Bd. II).

1900. Schröder, Bruno. Das Phytoplankton des Golfes von Neapel. Berlin. (Mitteilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, Bd. 14).

1886. Schütt, F. Auxosporenbildung von *Rhizosolenia alata*. Berlin. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 4, p. 8).

1888. — Über die Diatomaceengattung *Chaetoceros*. (Botanische Zeitung 1888).

1889. — Über die Auxosporenbildung der Gattung *Chaetoceros* Berlin. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 7, p. 361).

1893 a. Schütt, F. Das Pflanzenleben der Hochsee. Kiel u. Leipzig.
1893 b. — Wechselbeziehungen zwischen Morphologie, Biologie, Entwicklungsgeschichte und Systematik der Diatomeen. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 11, p. 563).
1895. — Arten von *Chaetoceras* und *Peragallia*. Ein Beitrag zur Hochseeflora. Berlin. (Ibidem, Bd. 13).
1896. — Bacillariales. Leipzig. (Engler und Prantl: Natürliche Pflanzenfamilien, I Teil, Abt. 1 b).
1900. — Centrifugale und simultane Membranverdickungen. Leipzig. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. 35.)
1858. Schultze, Max. Innere Bewegungserscheinungen bei Diatomeen der Nordsee aus den Gattungen *Coscinodiscus, Denticella, Rhizosolenia*. (Müllers Archiv, 1858, p. 330. Übersetzt auch in Quarterly Journal of microscopical Science, vol. 7,1859).
1854. Shadbolt, G. A note on the proposed new genus *Actinophaenia*. London. (Transactions of the Microscopical Society, vol. 2, p. 16).
1890. Shrubsole, W. H. On a new Diatom from the Estuary of the Thames. (Journal of the Quekett Microscop. Club. Ser. 2, vol. 4).
1808. Smith, James Edward. English Botany vol. 23, 25—27. London.
1853—56. Smith, W. Synopsis of the British Diatomaceae I—II. London.
1879. Stolterfoth, H. M. D. On a new species of the genus *Eucampia (E. striata)*. London. Journal of the Quekett Microscopical Club, vol. 6).
1880—85. Van Heurck, H. Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers.
1899. — Traitée des Diatomées. Anvers.
1897. Vanhöffen, E. Die Fauna und Flora Grönlands. Berlin. (Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Bd. II).
1860. Wallich, G. C. On the siliceous organisms found in the digestive cavities of the Salpae. London. (Transactions of the Microscopical Society. New Series, vol. 8, p. 36).
1860. West, Tuffen. Remarks on some Diatomaceae, new or imperfectly described and a new Desmid. London. (Transactions of the Microscopical Society, N. S. vol. 8).

P. Klavsen, Odense, Dänemark (Hunderupvei 44) liefert gefärbte, in Styrax eingeschlossene Einzelpräparate von den folgenden Arten von Planktondiatomeen:

Chaetoceras atlanticum, Cl.
„ boreale, Bail.
„ „ v. Brightwellii Cl.
„ breve, Schütt.
„ constrictum, Gran.
„ contortum, Schütt.
„ convolutum, Castr.
„ coronatum, Gran.
„ criophilum, Castr.
„ curvisetum, Cl.
„ danicum, Cl.
„ debile, Cl.
„ decipiens, Cl.
„ densum, Cl.
„ diadema, (Ehr.)
„ didymum, Ehr.
„ holsaticum Schütt (= Granii Cl.)
„ gracile, Schütt.
„ laciniosum, Schütt.
„ pelagicum Cl. (= Ostenfeldii Cl.)
„ radians, Schütt.
„ Schüttii, Cl.
„ scolopendra, Cl.
„ seiracanthum, Gran.
„ simile, Cl.
„ sociale, Lauder.
„ teres, Cl.
„ tortissimum, Gran.
„ Weissflogii, Schütt.
„ Wighamii, Brightw.
„ Willei, Gran.
Bacteriastrum delicatulum, Cl.
„ varians, Lauder.
Rhizosolenia alata, Brightw.
„ calcar avis, Sch.
„ (alata f.) gracillima, Cl.
„ obtusa, Hensen.
„ semispina, Hensen.
„ setigera, Btw.
„ Shrubsolei, Cl.
„ „ f. atlantica Per.
„ Stolterfothii, Per.
Rhizosolenia styliformis, Brightw.
Planktoniella Sol, (Wallich).
Stephanopyxis turris, Rlfs.
Ditylum Brightwellii, West.
Biddulphia aurita (Lyngb.)
„ granulata, Roper.
„ mobiliensis, Bail.
Eucampia zodiacus, Ehrb.
Guinardia flaccida, Per.
Dactyliosolen antarcticus, Castr.
Skeletonema costatum, (Grev.)
Leptocylindrus danicus, Cl.
Detonula cystifera, Gran.
„ n. sp.
Thalassiothrix nitzschioides, Grun.
„ longissima, Cl.
Lauderia borealis, Gran.
„ glacialis, (Grun.)
Melosira hyperborea, Grun.
Thalassiosira Nordenskiöldii, Cl.
„ decipiens (Grun.)
„ gravida, Cl.
„ hyalina (Grun.)
„ bioculata (Grun.)
„ baltica (Grun.)
Coscinosira polychorda, Gran.
Coscinodiscus Asteromphalus, Ehr.
„ concinnus, W. Sm.
„ excentricus, Ehrb.
„ Granii, Gough.
„ Oculus Iridis, Ehrb.
„ radiatus, Ehrb.
„ stellaris, Roper.
Eupodiscus Argus, Ehrb.
Actinoptychus undulatus, Ehrb.
Actinocyclus Ehrenbergii, Rlfs.
Asteromphalus heptactis, Rlfs.
Nitzschia seriata, Cl.
„ paradoxa (Gmel.)
Asterionella japonica Cl.
Navicula Vanhöffenii, Gran.
Fragilaria oceanica, Cl.

Folgende Arten können auch mit Dauersporen geliefert werden:

Chaetoceras breve, Schütt.
„ cinctum, Gran.
„ constrictum, Gran.
„ contortum, Schütt.
„ coronatum, Gran.
„ curvisetum, Cl.
„ debile, Cl.
„ diadema, Gran.
„ didymum, Ehr.
„ balticum, Cl.
„ laciniosum, Schütt.
„ radians, Schütt.
Chaetoceras Schüttii, Cl.
„ simile, Cl.
„ teres, Cl.
„ Weißflogii, Schütt.
Bacteriastrum varians, Lauder.
Rhizosolenia setigera, Btw.
Stephanopyxis turris, Rlfs.
Lauderia glacialis, (Grun.)
Melosira hyperborea, Grun.
Thalassiosira Nordenskiöldii, Cl.
„ gravida, Cl.

Preis für Präparate mit Dauersporen 12 (dänische) Kronen pr. Dutzend, für andere 11 Kronen pr. Dutzend.

Register.

Die Synonyme sind *cursiv* gedruckt.

Achnanthes Bory 121
Achnanthes taeniata Grun. 122
Actinocyclus Ehr. 38
Actinocyclus alienus v. arctica Grun. 41
— crassus V. Heurck 40
— *curvatulus* Janisch 41
— Ehrenbergii Ralfs 40
— moniliformis Ralfs 41
— Ralfsii (W. Sm.) 39
— subocellatus (Grun.) 41
— subtilis (Greg.) 41
— *undulatus* Bail. 42
Actinophaenia splendens Shadb. 43
Actinoptychus Ehr. 42
Actinoptychus biternarius Ehr. 42
— splendens (Ehr.) 43
— undulatus (Bail.) 42
Amphiprora Ehr. 127
— alata Kütz 128
— hyperborea (Grun.) 127
— Kjellmanii Cleve 128
— kryophila Cleve 128
— *paludosa v. hyperborea* Grun. 127
Amphitetras antediluvianum Ehr. 111
Asterionella Hassal 118
— *Bleakeleyi* Karsten 119
— Bleakeleyi W. Sm. 119
— *formosa* Hass. *v. gracillima* (Hantzsch) 119
— *Frauenfeldii* Grun. 117
— *glacialis* Castr. 118
— gracillima (Hantzsch) 119
— japonica Cleve 118
— kariana Grun. 118
— notata Grun. 119
— *spatulifera* Cleve 118
— *synedraeformis* Grev. 117
Asteromphalus Ehr. 44
Asteromphalus atlanticus Cleve 45
— heptactis (Bréb.) 45
— Hookeri Ehr. 45
Aulacodiscus Argus A. Schmidt 42
Auricula complexa (Greg.) 128
— insecta Grun. 128
Bacillaria paradoxa Gmel. 131
— socialis Greg. 132
Bacteriastrum Shadb. 57
Bacteriastrum delicatulum Cleve 58
— elongatum Cleve 58
Bacteriastrum varians Lauder v. borealis Ostenf. 57
Bacterosira Gran 21
Bacterosira fragilis (Gran) 21
Bellerochea V. Heurck 111
Bellerochea malleus (Btw.) 111
Biddulphia Gray. 103
— alternans (Bail.) 110
— *antediluviana* (Ehr.) 111
— arctica (Btw.) 109
— arctica f. balaena Cleve 109
— aurita (Lyngb.) 105
— *Baileyi* W. Sm. 106
— *balaena* Ehr. 109
— Biddulphiana (Smith) 104
— favus (Ehr.) 109
— granulata Roper 107
— laevis Ehr. 108
— mobiliensis (Bail.) 106
— *pulchella* Gray 104
— radiata Roper 102
— regina W. Sm. 105
— reticulum (Ehr.) 110
— rhombus (Ehr.) 108
— rhombus f. trigona Cl. 108
— *sculpta* (Shadb.) 110
— sinensis Grev. 107
— *Smithii* (Ralfs) 102
— *turgida* (Ehr.) Ralfs 107
— *turgida* W. Sm. 102
— vesiculosa (Ag.) 111
Caloneis kryophila Cleve 126
Campylodiscus angularis Grey. 132
— Ralfsii W. Sm. 132
— Thuretii Bréb. 132
Campyloneis Grevillei (W. Smith) 122
Campylosira cymbelliformis (A. Schm.) 116
Cerataulina Perag. 101
Cerataulina Bergonii Perag. 101
Cerataulus Ehr. 102
Cerataulus laevis Ralfs 108
— *polymorphus* V. Heurck 108
— Smithii Ralfs 102
— turgidus (W. Sm.) 102
Chaetoceras Ehr. 58
— affine Lauder 81
— anastomosans Grun. 93
— *anglicum* Ostenf. 80

Chaetoceras *angulatum* Schütt 98
— armatum West 98
— atlanticum Cleve 64
— atlanticum f. audax (Schütt) 65
— atlanticum v. exigua Cleve 66
— *atlanticum v. tumescens* Grun 64
— *audax* Schütt 65
— *balticum* Cleve 85
— *biconcavum* Gran 88
— boreale Bail. 73
— *boreale* Schütt 70
— *boreale v. Brightwellii* Cleve 67, 73
— — *v. densa* Cleve 67
— *boreale v. rudis* Cleve 68
— boreale f. solitaria Cleve 74
— — f. varians Gran. 74
— *bottnicum* Cleve 88
— breve Schütt 83
— *Brightwellii* Gran 69
— *cellulosum* Lauder 76
— cinctum Gran 94
— clavigerum Grun. 98
— *Clevei* Schütt 84
— coarctatum Lauder 68
— *cochlea* Schütt 91
— *commutatum* Cleve 82
— *compactum* Schütt 64
— *compressum* Cleve 78
— *compressum* Schütt 78
— *concretum* Engl. 74
— constrictum Gran 80
— contortum Schütt 78
— convolutum Castr. 69
— coronatum Gran 85
— *crinitum* Gran 90
— crinitum Schütt 89
— criophilum Castr. 71
— *criophilum* Cleve 69
— criophilum f. volans (Schütt) 72
— *currens* Cleve 72
— curvisetum Cleve 91
— *curvisetum* Cleve (p. p.) 84
— danicum Cleve 70
— debile Cleve 92
— decipiens Cleve 74
— — *v. concreta* Grun. 74
— densum Cleve 67
— diadema (Ehr.) 84
— dichaeta Ehr. 66
— didymum Ehr. 79
— didymum v. anglica (Grun.) 80
— *didymum v. hiemalis* Cleve 83
— *didymum v. longicruris* Cleve 80
— difficile Cleve 86
— *dispar* Castr. 64
Chaetoceras *distans* Cleve 82
— *distichum* Schütt 98
— diversum Cleve 87
— — v. *mediterranea* Schr. 87
— — v. *tenuis* Cleve 87
— *externum* Gran 93
— furca Cleve 87
— furcellatum Bail. 95
— *furcellatum v. anglica* Grun. 80
— gracile Schütt 97
— *Granii* Cleve 85
— *groenlandicum* Cleve 84
— *hiemale* Cleve 83
— holsaticum Schütt 85
— incurvum Bail. 94
— *incurvum* Brightw. 94
— *incurvum v. umbonata* Castr. 94
— Ingolfianum Ostenf. 90
— *Janischianum* Castr. 66
— javanicum Cleve 81
— Karianum Grun. 98
— laciniosum Schütt 82
— *laciniosum aff.* Ostenf. 83
— *leve* Schütt 85
— *longicrure* Ostenf. und Schmidt 80
— Lorenzianum Grun. 76
— *Lorenzianum v. parvula* Grun. 96
— *mamillanum* Cleve 79
— *medium* Schütt 78
— mitra (Bail.) 75
— Mülleri Lemm. 98
— neapolitanum Schröder 65
— *Ostenfeldii* Cleve 83
— *paradoxum* Schütt 84
— — *v. Lüdersii* Engl. 84
— — *Schüttii* Schütt 81
— — *v. subsecunda* Grun. 84
— *parvum* Schütt 88
— pelagicum Cleve 83
— perpusillum Cleve 89
— peruvianum Btw. 70
— *peruvianum* Vanhöff. 71
— *peruvianum f. volans* Ostenf. 72
— polygonum Schütt 66
— *procerum* Schütt 98
— *protuberans* Schütt 79
— pseudocrinitum Ostenf. 90
— radians Schütt 97
— *radicans* Schütt 93
— *Ralfsii* Schütt 84
— *remotum* Cleve u. Grun. 66
— *rude* Cleve 68
— Schüttii Cleve 81
— scolopendra Cleve 93
— *secundum* Schütt 91

Chaetoceras seiracanthum Gran 85
— *septentrionale* Oestr. 97
— simile Cleve 87
— — f. parva (Schütt) 88
— *skeleton* Schütt 66
— sociale Lauder 96
— subtile Cleve 88
— teres Cleve 76
— tetrastichon Cleve 69
— tortissimum Gran 95
— *vermiculus* Schütt 92
— *volans* Schütt 72
— Weißflogii Schütt 77
— Wighami Brightw. 88
— *Wighami* Cleve & Grunow 96
— *Wighami* V. Heurck 70
— Willei Gran 81
Climacodium Grun. 100
— biconcavum Cleve 100
— Frauenfeldianum Grun. 100
— *Jacobi* Cleve 100
Cocconeis distans Greg. 122
— pinnata Greg. 122
— scutellum Ehr. 122
Conferva Biddulphiana Smith 104
— *nummuloides* Dillw. 12
Corethron Castr. 57
— criophilum Castr. 57
— *hystrix* Hensen 57
Coscinodiscus Ehr. 26
— anguste-lineatus A. Schm. 30
— *Asteromphalus* autt. 32
— *balticus* Cleve 18
— *bioculatus* Grun. 19
— centralis Ehr. 33
— *concinnus* Miquel 34
— concinnus W. Smith 33
— curvatulus Grun. 35
— *curvatulus v. inermis* Grun. 35
— *curvatulus v. subocellata* Grun. 41
— *decipiens* Grun. 17
— excentricus Ehr. 29
— *excentricus* A. Schmidt 17
— *excentricus v. catenata* Gran 17
— *excentricus v. gelatinosa* Cleve 17
— *fasciculatus* A. Schm. 37
— *fimbriato-limbatus* A. Schm. 35
— *gelatinosus* Lemm. 17
— Granii Gough 34
— *hyalinus* Grun. 17
— Kützingii A. Schm. 36
— leptopus Grun. 30
— *limbatus* A. Schm. 35
— lineatus Ehr. 30
— marginatus Ehr. 35
Coscinodiscus marginatus A. Schm. 36
— nitidus Greg. 38
— Normanii Greg. 37
— oculus iridis Ehr. 32
— *oculus iridis* s. str. Gran 32
— *polyacanthus v. baltica* Grun. 18
— *polychordus* Gran 20
— radiatus Ehr. 31
— *radiatus v. borealis* Grun. 32
— Rothii (Ehr.) 37
— *Sol* Wallich 44
— stellaris Roper 37
— subbulliens Jörg. 32
— subtilis Ehr. 37
— *symbolophorus* Grun. 37
Coscinosira Gran 20
— Oestrupii Ostenf. 21
— polychorda (Gran) 20
Creswellia turris Grev. 14
Cymatosira belgica Grun. 116
Dactyliosolen Castr. 25
Dactyliosolen antarcticus Castr. 25
— *mediterraneus v. tenuis* Cleve 25
— tenuis (Cleve) 25
Denticella rhombus W. Sm. 108
Denticella turgida Ehr. 107
Detonula Schütt 21
Detonula confervacea (Cleve) 22
— cystifera Gran 21
— *delicatula* Gran 22
— Schröderi (P. Bergon) 22
Diatoma auritum Lyngb. 105
— elongatum Ag. v. tenuis Ag. 120
— *vesiculosum* Ag. 111
Dicladia groenlandica Cleve 75
— *mitra* Bail. 75
Dimerogramma nanum (Greg.) 120
Diploneis crabro Ehr. 126
— littoralis Donk. 126
Ditylium L. Bail. 112
Ditylium Brightwellii (West.) 112
Eucampia Ehr. 98
Eucampia biconcava Ostenf. 100
— cornuta (Cleve) 99
— groenlandica Cleve 98
— groenlandica f. atlantica n. f. 98
— *hemiauloides* Ostenf. 100
— *striata* Stolterf. 49
— Zoodiacus Ehr. 98
Euodia Bail. 45
Euodia cuneiformis (Wallich) 45
— gibba Bail. 45
— *gibba* Hensen 45
Eupodiscus Ehr. 41
Eupodiscus Argus (Ehr.) 42

Eupodiscus radiatus Ehr. 102
— *Ralfsii* W. Smith 39
— *subtilis* Greg. 41
— tesselatus Roper 42
Fragilaria Lyngb. 113
Fragilaria arctica Grun. 114
— capucina Desm. 115
— crotonensis (A. M. Edw.) 113
— cylindrus Grun. 115
— islandica Grun. 114
— oceanica Cleve 114
— oceanica f. circularis Gran 115
— — f. convoluta n. f. 115
— — f. torta n. f. 115
— striatula Lyngb. 113
Gallionella sulcata Ehr. 14
Glyphodesmis distans (Greg.) 120
— Williamsonii (W. Smith) 120
Gomphonema exiguum Kütz v. pachyclada Bréb. 126
— groenlandicum Oestr. 126
— *kamtschaticum v. groenlandica* Cleve 126
Grammatophora islandica Ehr. 121
— oceanica Ehr. 121
— serpentina Ehr. 121
Grammonema striatulum Ag. 113
Guinardia Perag. 24
Guinardia baltica Schütt 24
— Blavyana Perag. 24
— flaccida (Castr.) 24
Gyrosigma balticum Cleve 127
— *fasciola* Cleve 127
— *fasciola v. tenuirostris* Cleve 127
— *tenuissimum* Cleve 127
Halionyx splendens Ehr. 43
Hemiaulus Ehr. 99
Hemiaulus Hauckii Grun. 100
Hemidiscus cuneiformis Wallich 45
Henseniella baltica Schütt 24
Hyalodiscus Ehr. 26
Hyalodiscus scoticus (Kütz.) 26
— stelliger Bail. 26
— subtilis Bail. 26
Lauderia Cleve 22
Lauderia annulata Cleve 23
— borealis Gran 23
— *confervacea* Cleve 22
— *delicatula* Schröder 22
— *fragilis* Gran 21
— glacialis (Grun.) 23
— *Schröderi* P. Bergon 22
Leptocylindrus Cleve 24
Leptocylindrus danicus Cleve 24
— *danicus* Schütt 49
Libellus septentrionalis Oestr. 124
Licmophora Ag. 120
Licmophora Lyngbyei (Kütz.) 121
Lithodesmium Ehr. 112
Lithodesmium undulatum Ehr. 112
Melosira Ag. 11
Melosira Borreri Grev. 12
— *costata* Grev. 15
— distans (Ehr.) 13
— granulata (Ehr.) 13
— hyperborea (Grun.) 13
— Juergensii Ag. 12
— nummuloides (Dillw.) 12
— *nummuloides v. hyperborea* Grun. 13
— *solida v. Sarsii* Gran 13
— *subflexilis* W. Smith 12
— *sulcata* Kütz. 14
— Westii W. Smith 13
Navicula Bory 123
Navicula algida Grun. 126
— *decipiens* Cleve 127
— detersa Grun. 126
— directa W. Sm. 126
— entoleia Cleve 126
— frigida Grun. 126
— *frigida* Jörg. 125
— gelida Grun. 126
— Granii (Jörg.) 124
— Grevillei (Ag.) 126
— Hyalosira Cleve 126
— kryophila Cleve 126
— kryokonites Cleve v. semiperfecta Cleve 126
— membranacea Cleve 123
— Oestrupi Cleve 126
— pediculus Cleve 126
— pelagica Cleve 125
— *septentrionalis* Cleve 124
— septentrionalis (Grun.) 124
— solitaria Cleve 126
— subinflata Grun. 126
— vaga Cleve 126
— valida Cleve & Grun. 126
— Vanhöffenii Gran 124
— Weißflogii Grun. 126
Nitzschia Hassal 128
Nitzschia acus Cleve 130
— angularis W. Smith 130
— arctica Cleve 130
— bilobata W. Smith 130
— Brébissonii v. borealis Grun. 130
— Closterium W. Sm. 129
— delicatissima Cleve 130
— diaphana Cleve 130
— distans v. erratica Cleve 130
— *fraudulenta* Cleve 129

g) **Ostracoden von Dr. V. Vávra.** RM. 10,80
H. a) **Rotatorien von Prof. Dr. Zelinka-Czernowitz.** RM. 10,80
b) **Alciopiden und Tomopteriden von Prof. Dr. C. Apstein.** RM. 14,40
c) **Pelagische Phyllodociden und Typhloscoleciden von Prof. Dr. J. Reibisch.** RM. 9,—
d) **Polychaeten- und Achaetenlarven von Prof. Dr. Häcker.** RM. 6,75
e) **Chaetognathen von Dr. Rud. Ritter-Zahóny.** RM. 4,50
f) **Polycladen von Dr. Marianne Plehn.** RM. 1,80
g) **Turbellaria acoela von Dr. L. Böhmig.** RM. 5,40
J. **Echinodermenlarven von Dr. Th. Mortensen.** RM. 15,—
K. a) **Ctenophoren von Prof. Dr. C. Chun.** RM. 4,50
b) **Siphonophoren von demselben.** RM. 14,40
c) **Craspedote Medusen von Prof. Dr. O. Maas.** RM. 12,60
d) **Akalephen von Prof. Dr. E. Vanhöffen.** RM. 7,20
e) **Anthozoen von Prof. Dr. E. van Beneden.** RM. 28,80

Band III

L. a) **Tintinnodeen (Atlas und Tafelerklärungen dazu) von Prof. Dr. K. Brandt.** RM. 54,—
Systematischer Teil von demselben. RM. 45,—
c) **Foraminiferen, I. Teil v. Prof. Dr. Rhumbler.** RM. 180,—
Foraminiferen, II. Teil, 1. Lieferung von demselben. RM. 21,60
e) **Polycystinen, 1. Lieferung, von Dr. F. Dreyer.** RM. 20,—
f) *α.* **Acanthometriden v. Dr. A. Popofski.** RM. 21,60
β. **Acanthophractiden von demselben.** RM. 23,40
h) **1 u. ff. Tripyleen von Prof. Dr. A. Borgert unter Mitwirkung von Dr. F. Immermann und Dr. W. Schmidt.**
1. **Aulacanthiden v. Dr. F. Immermann.** RM. 12,60
2. **Tuscaroriden von Prof. A. Borgert.** RM. 2,70
3. **Atlanticelliden von demselben.** RM. 2,70
4. **Medusettiden von demselben.** RM. 7,20
5. **Conchariden von demselben.** RM. 9,90
6. **Castanelliden von Dr. Wilh. J. Schmidt.** RM. 18,—
7. **Phaeodiniden, Caementelliden und Cannorrhaphiden von Prof. Dr. A. Borgert.** RM. 11,50
8. **Circoporiden von demselben.** RM. 16,20
9. **Cannosphaeriden von demselben.** RM. 9,40
10. **Porospathiden und Cadiiden von demselben.** RM. 10,80
11. **Challengeriden von demselben.** RM. 32,40
12. **Atlanticelliden, II. Teil.** RM. 28,80
13. **Coelodendridae von Dr. A. Popofsky.** RM. 40,50

L. h) II. **Allgemeiner Teil:**
Bau und Fortpflanzung der Tripyleen von Prof. Dr. A. Borgert. RM. 40,50

Band IV

M. a) A. **Peridineen, allgemeiner Teil, von Prof. Dr. F. Schütt.** RM. 34,20
c) **Pyrocysteen von Prof. Dr. C. Apstein.** RM. 7,20
f) **Schizophyceen von Prof. Dr. N. Wille.** RM. 9,—
g) **Bakterien des Meeres von Prof. Dr. B. Fischer.** RM. 5,40
N. **Cysten, Eier und Larven von Prof. Dr. H. Lohmann.** RM. 10,—

Band V

O. **Das Leben im Ozean nach Zählungen seiner Bewohner. Übersicht und Resultate der quantitativen Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.** RM. 81,—

Abgesehen von seiner hohen Bedeutung für die Wissenschaft, entspricht das Werk in bezug auf äußere Ausstattung, Papier, Druck, künstlerische Vollendung und Naturtreue der Illustrationen, Tafeln und Karten den höchsten Anforderungen.

Verlag von Lipsius & Tischer, Kiel und Leipzig

NORDISCHES PLANKTON

herausgegeben von

PROFESSOR DR. K. BRANDT UND PROFESSOR DR. C. APSTEIN

Das Werk wird sich aus folgenden Teilen zusammensetzen, die je nach Fertigstellung der Manuskripte vorläufig in einzelnen Lieferungen herausgegeben werden. (Die unterstrichenen Abteilungen sind bereits erschienen.)

I. Fischlarven u. Eier. 1. u. 2. Teil.
II. Cysten, Eier.
III. Dolioliden. Salpen.
Appendicularien u. Nachtrag.
Ascidienlarven.
IV. Cephalopoden.
Pteropoden.
V. Gastropoden. Acephalen.
VI. Decapoden.
Schizopoden. Isopoden.
Amphipoden.
VII. Ostracoden.
Cladoceren und Nachtrag.
VIII. Cirripedien u. -larven.
Copepoden.
IX. Echinodermenlarven.
Cyphonautes.
Brachiopodenlarven.
X. Rotatorien. Planarien.
Anneliden. Annelidenlarven.
Chaetognathen.
XI. Ctenophoren.
Siphonophoren.
Acraspeden. Actinienlarven.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil.
Lieferung 1—4. 2./3. Teil.
XIII. Tintinnen.
Ciliata mit Ausschluß d. Tintinnoidea. Andere Infusorien und Flagellaten.
XIV. Foraminiferen.
XV. Tripyleen.
XVI. Acantharien. 1. u. 2. Teil und Nachtrag. Thalassicollen.
Coloniebild. Radiolarien.
XVII. Andere Spumellarien.
Nassellarien.
XVIII. Peridineen.
XIX. Diatomeen.
XX. Schizophyceen.
XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae.
Mit einem Nachtrag.
XXII. Anhang zu Abt. XVIII—XXI Pflanzen des Nordischen Planktons.

Erste Lieferung: Preis RM. 5,40.
III. Dolioliden. Von Prof. Dr. A. Borgert-Bonn.
Salpen. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
Appendicularien. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.
VII. Ostracoden. Von Prof. G. W. Müller-Greifswald.
Cladoceren. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
IX. Echinodermenlarven. Von Dr. Th. Mortensen-Kopenhagen.
XIV. Foraminiferen. Von Prof. L. Rhumbler-Hann.-Münden.
XV. Tripyleen. Von Prof. Dr. A. Borgert-Bonn.

Zweite Lieferung: Preis RM. 3,20.
XI. Ctenophoren. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berlin.
XX. Schizophyceen. Von Prof. Dr. N. Wille-Oslo.
XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae. Mit einem Nachtrag. Von Dr. E. Lemmermann-Bremen.

Dritte Lieferung: Preis RM. 9,—.
X. Anneliden. Von Prof. Dr. J. Reibisch-Kiel.
Die Chaetognathen. Von Dr. S. Strodtmann-Wilhelmsburg.
Nordische Plankton-Rotatorien. Von Prof. Dr. R. Lauterborn-Ludwigshafen.
XVI. Die nordischen Acantharien. 1. Teil und Nachtrag. Von Dr. A. Popofsky-Magdeburg.
XIX. Diatomeen. Von Prof. Dr. H. H. Gran-Oslo.

Vierte Lieferung: Preis RM. 9,—.
I. Eier und Larven von Fischen. 1. Teil. Von Prof. Dr. E. Ehrenbaum-Hamburg.

Fünfte Lieferung: Preis RM. 3,90.
XI. Siphonophoren. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berlin.
Acraspede Medusen. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berlin.
Actinienlarven. Von Prof. Dr. O. Carlgren-Stockholm.
IV. Pteropoden. Von Prof. Dr. H. Lenz-Lübeck.

Sechste Lieferung: Preis RM. 7,20.
XVI. Acantharien. 2. Teil. Von Dr. Popofsky-Magdeburg.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 1. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.

Siebente Lieferung: Preis RM. 14,40.
VIII. Copepoden. Von Dr. P. J. van Breemen-Curaçao.

Achte Lieferung: Preis RM. 10,80.
XVIII. Peridiniales. Von Dr. Paulsen-Kopenhagen.
XXII. Anhang zu Abt. XVIII—XXI, Pflanzen des Nordischen Planktons. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
Mit dieser Lieferung wird gleichzeitig der Botanische Teil (Abt. XVIII—XXII, Preis RM. 21,60) des Gesamtwerkes abgeschlossen.

Neunte Lieferung: Preis RM. 9,—.
IV. Cephalopoden. Von Prof. Dr. G. Pfeffer-Hamburg.

Zehnte Lieferung: Preis RM. 14,40.
I. Eier und Larven von Fischen. 2. Teil. Von Prof. Dr. E. Ehrenbaum-Hamburg.

Elfte Lieferung: Preis RM. 9,—.
XVII. Spumellarien. Von Dr. O. Schröder-Heidelberg.
VIII. Cirripedien und Cirripedienlarven. Von Dr. P. P. C. Hoeck-Haarlem.

Zwölfte Lieferung: Preis RM. 12,60.
VI. Schizopoden. Von Prof. Dr. C. Zimmer-München.

Dreizehnte Lieferung: Preis RM. 7,70.
V. Gastropoden. Von Prof. Dr. H. Simroth-Leipzig.
II. Eier und Cysten. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.
III. Appendicularien. Nachtrag. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.
Ascidienlarven. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.
VII. Cladoceren. Nachtrag. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
IX. Cyphonautes. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.

Vierzehnte Lieferung: Preis RM. 8,60.
VI. Schizopoden. Nachtrag. Von Prof. Dr. C. Zimmer-München.
Isopoden. Von Dr. W. M. Tattersall-Manchester.

Fünfzehnte Lieferung: Preis RM. 18,—.
XIII. Ciliata mit Ausschluß der Tintinnoidea. Von Dr. Cl. Hamburger und Dr. v. Buddenbrock-Heidelberg.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 2. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.

Sechzehnte Lieferung: Preis RM. 5,40.
V. Acephalen. Von Prof. Dr. H. Simroth-Leipzig.
XIII. Nordische Suctoria. Von Dr. Cl. Hamburger und Dr. v. Buddenbrock-Heidelberg.
Flagellata, Sarcodina } Von Dr. Cl. Hamburger-Heidelberg.

Siebzehnte Lieferung: Preis RM. 14,40.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 3. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.
XVII. Nassellarien. Von Dr. O. Schröder-Heidelberg.

Achtzehnte Lieferung: Preis RM. 25,20.
VI. Decapoden. 1. Teil (Larven). Von Dr. H. Ch. Williamson-Aberdeen.

Neunzehnte Lieferung: Preis RM. 10,80.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 4. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.

Zwanzigste Lieferung: Preis RM. 24,30.
VI. Amphipoden. Von Prof. Schellenberg-Berlin.

Einundzwanzigste Lieferung: Preis RM. 16,20.
XVI. Nordische Spumellarien. 1. Teil. Von Prof. O. Schröder-Kiel.
XII. Craspedote Medusen. 2. Teil. Trachy- und Narcomedusen. Von Dr. Hj. Broch-Oslo.

Zweiundzwanzigste Lieferung:
X. Turbellaria. Von Prof. Dr. E. Reisinger-Köln.
XII. Craspedote Medusen. 3. Teil. Leptomedusen. Von Dr. P. L. Kramp-Kopenhagen.